



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de las viviendas autoconstruidas para determinar la vulnerabilidad
sísmica en la urbanización Patibamba Baja – Abancay – Apurímac - 2018

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

LLAMCCAYA HUAMANI, HENRY

ASESOR:

ING. SUSY GIOVANA RAMOS GALLEGOS

LINEA DE INVESTIGACION:

DISEÑO SISMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA - PERU

2018

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO DE LIMA

DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 262-2018-2 UCV-LIMA NORTE/ING

El Presidente y los miembros del Jurado Evaluador de Tesis designado con **RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 1544/EP/ING.CIVIL.UCV LIMA N** de la Escuela de Ing. Civil, dictaminan:

PRIMERO.

Aprobar por sobresaliente (Pasará a publicación)	: 18 - 20 puntos	()
Aprobar por unanimidad	: 14 - 17 puntos	(+)
Aprobar por mayoría	: 11 - 13 puntos	()
Desaprobar	: 0 - 10 puntos	()

La Tesis denominada " **EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SISMICA EN LA URBANIZACIÓN PATIBAMBA BAJA - ABANCAY-APURIMAC 2018**" presentado por el (la) estudiante **LLAMCCAYA HUAMANI, HENRY**.

SEGUNDO. Que la calificación obtenida en la sustentación de la Tesis por el (la) estudiante es como corresponde:

Apellidos y Nombres	Calificación en números	Calificación en letras
LLAMCCAYA HUAMANI, HENRY	14	catorce

Los Olivos, 14 de diciembre del 2018

Presidente(a): **MAG. LUIS VARGAS CHACALTANA**
Nombre Completo

Secretario(a): **MAG LUCAS LUDENA GUTIERREZ**
Nombre Completo

Vocal: **MAG. SUSY GIOVANA RAMOS GALLEGOS**
Nombre Completo

Firma
Firma
Firma



DEDICATORIA

A Dios, por todo, a mi esposa e hijos por ser ellos los pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos no hubiese sido posible llegar a concluir mis metas, a mis familiares que siempre me brindaron su apoyo en todo momento.

AGRADECIMIENTO

Dar gracias a Dios, a la Universidad Cesar Vallejo por ser parte de ella, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante cada día en nuestra formación

A mi familia por brindarme todo su apoyo y fortaleza para continuar con los objetivos trazados.

A todas las personas que han contribuido de diferentes maneras para el desarrollo de esta tesis de investigación. Muchas gracias.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Henry Llamccaya Huamani, identificado con DNI N° 42009479, en la senda de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que los documentos que se adjuntan son fidedignos.

Asimismo, indico bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En el caso que hubiera falta, omisión o falsedad asumo los correspondientes procesos investigativos y sanciones de acuerdo a las normas internas de la Universidad.

En concordancia, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, con las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 05 de diciembre del 2018.



Henry Llamccaya Huamani
D.N.I. N° 42009479

PRESENTACION

A los señores miembros del jurado calificador:

Que de conformidad con los lineamientos técnicos y normativos que la Universidad Cesar Vallejo exige, pongo a su disposición la tesis titulada: “EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LA URBANIZACIÓN PATIBAMBA BAJA – ABANCAY – APURÍMAC - 2018”, investigación realizada para obtener el título profesional de INGENIERO CIVIL.

La presente investigación tuvo como finalidad, evaluar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería en dicha localidad.

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, esperando cumplir con los requisitos de aprobación. Agradezco anticipadamente las sugerencias y las apreciaciones que se brinden al presente trabajo de investigación.

El Autor

INDICE GENERAL

I	INTRODUCCION	3
1.1	Realidad Problemática.....	3
1.2	Trabajos previos	6
1.3	Teoría relacionada al tema	8
1.3.1	Viviendas autoconstruidas	8
1.3.2	Vulnerabilidad sísmica.....	14
1.3.3	Marco conceptual.....	18
1.4	Formulación del problema	19
1.4.1	Problema general	19
1.4.2	Problema específico	19
1.5	Justificación de la Investigación	19
1.6	Hipótesis de la investigación.....	20
1.6.1	Hipótesis general.....	20
1.6.2	Hipótesis específico	20
1.7	Objetivos	21
1.7.1	Objetivo general.....	21
1.7.2	Objetivo específico	21
II	METODOLOGIA	22
2.1	Tipo de Investigación	22
2.2	Diseño de investigación	23
2.3	Variables, Operacionalizacion	23
2.3.1	Variables	23
2.3.2	Operacionalizacion de variables	23
2.4	Población, muestra y muestreo.....	24

2.4.1	Población.....	24
2.4.2	Muestra no probabilístico	24
2.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	24
2.5.1	Técnicas de recolección de datos	24
2.5.2	Instrumentos de recolección de datos	25
2.5.3	Validez	34
2.6	Método de análisis de datos	34
2.6.1	Análisis de la ficha de reporte.....	34
2.6.2	Comportamiento de la estructura Vivienda	53
2.6.3	Estimación sísmica.....	53
2.6.4	Diagnóstico	63
2.7	Aspectos éticos	64
III	RESULTADOS.....	65
3.1	Resultados de los trabajos de campo.....	65
3.1.1	Localización de las viviendas de albañilería confinada.....	65
3.1.2	Estructuración de las viviendas de albañilería	67
3.1.3	Defectos constructivos en edificaciones de albañilería confinada.....	70
3.1.4	Calidad de la mano de obra en las viviendas	73
3.1.5	Aspectos técnicos de las viviendas encuestadas	73
3.1.6	Problemática registrada en las edificaciones.	74
3.2	Resultado de Análisis Sísmico.....	76
3.2.1	Resultado de la densidad de muros	76
3.2.2	Resultado de la calidad de mano de obra y de materiales.....	77
3.2.3	Resultado de estabilidad de tabiques y parapetos	78
3.3	Resultado de vulnerabilidad sísmica	79

IV	DISCUSIÓN	80
V	CONCLUSIONES	82
VI	RECOMENDACIONES.....	83
VII	REFERENCIAS.....	85
VIII	ANEXOS	89
	ANEXO N° 01 Matriz de consistencia.....	90
	ANEXO N° 02 Fichas de reporte de cada vivienda.....	91
	ANEXO N° 03 Plano de ubicación de las viviendas encuestadas.....	152

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Antecedentes de sismos en Apurímac	4
Tabla 2: Operacionalizacion de variables	23
Tabla 3: Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (<i>U</i>).....	39
Tabla 4: Parámetros del suelo	40
Tabla 5: Sistema Estructural (<i>R</i>).....	40
Tabla 6: Ficha de reporte	47
Tabla 7: Tabla de valores <i>C1</i>	49
Tabla 8: Valores del coeficiente de momento y dimensión crítica.....	50
Tabla 9: Ficha de reporte, estabilidad de muros	52
Tabla 10: Valores de los parámetros para la vulnerabilidad sísmica.....	54
Tabla 11: Rango numerico para la evaluacion.....	55
Tabla 12: Combinación de los parámetros para la evaluacion	56
Tabla 13: Valores de los parámetros de vulnerabilidad sísmico.....	57
Tabla 14: Valores de los parámetros de peligro sísmico	57
Tabla 15: Rango de valores para la evaluación del peligro sísmico.	58
Tabla 16: Combinación de peligro sísmico alto	59
Tabla 17: Combinación de peligro sísmico medio	59
Tabla 18: Combinación de peligro sísmico bajo.....	60
Tabla 19: Combinación del parámetro para Evaluar el peligro sísmico.....	60
Tabla 20: Modelo para la evaluación del peligro sísmico	61
Tabla 21: Valores de Riesgo sísmico.....	62
Tabla 22: Calificación de riesgo sísmico	62
Tabla 23: Diagnostico de la vulnerabilidad sísmica	63
Tabla 24: Asesoramiento técnico en la etapa de diseño	74
Tabla 25: Asesoramiento técnico en la etapa de construcción	74
Tabla 26: Configuración estructura de la vivienda	74
Tabla 27: Resultados de la densidad de muros	77
Tabla 28: Resultados de la calidad de mano de obra y materiales.....	77
Tabla 29: Resultados de estabilidad de tabiques y parapetos	78
Tabla 30: Resultados de la vulnerabilidad sísmica	79

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Autoconstrucción de viviendas	5
Figura 2: Geometría de vivienda	10
Figura 3: Continuidad de configuración de vivienda.....	10
Figura 4: Combinación de materiales	11
Figura 5: Bloques de concreto	13
Figura 6: Ficha de encuesta.....	31
Figura 7: Ficha de encuesta	32
Figura 8: Ficha de encuesta.....	33
Figura 9: Ficha de Reporte.....	35
Figura 10: Ficha de Reporte	36
Figura 11: Zonificación sísmica	38
Figura 12: Fuerza cortante y momento en muro de vivienda de un pisos	45
Figura 13: Fuerza cortante y momento en muro de vivienda de dos pisos.....	46
Figura 14: Muro que contiene 04 bordes arriostrados	50
Figura 15: Muros que contienen 03 bordes arriostrado	50
Figura 16: Momento resistente (M_r) de un muro.....	52
Figura:17 Vivienda sobre relleno para llegar al nivel.....	67
Figura 18: Vivienda sobre suelo inclinado	68
Figura 19: Inadecuada densidad de muro en el 1 er nivel.....	69
Figura 20: Carencia de junta sísmica y desnivel de techo	68
Figura 21: Parapetos en el segundo nivel	69
Figura 22: Bloquetas en muros portantes.....	72
Figura 23: Presencia de cangrejeras en vigas	72
Figura 24: Presencia de junta fría	73
Figura 25: Acero corrugado en columnas	75
Figura 26: Categorización de la mano de obra	75
Figura 27: Visualización de humedad en muros.....	76
Figura 28: Unidades de bloquetas artesanales	76
Figura 29: Tubería de PVC desagüe y agua exteriorizado	76

RESUMEN

En el trabajo de investigación presentado, se ha evaluado las viviendas autoconstruidas para determinar la vulnerabilidad sísmica en la Urbanización Patibamba baja en la ciudad de Abancay - Apurímac en el año 2,018.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon métodos cualitativos y cuantitativos del tipo descriptivo ya que la investigación fue real, tangible, medible y se recogieron los datos a través de las entrevistas, la observación y el levantamiento de las viviendas de albañilería.

La Urbanización de Patibamba baja de la ciudad de Abancay, está conformada por 624 viviendas de albañilería, las cuales fueron consideradas como población. Se encuestaron a 16 viviendas las cuales fueron consideradas como muestras.

Para la evaluación y determinar de la vulnerabilidad sísmica se emplearon instrumentos como la ficha de encuesta, donde se anotaron aquellas características arquitectónicas, constructivas y estructurales de viviendas encuestadas. También se empleó la ficha de reporte donde se realizó el análisis sísmico, se verificó la densidad de muros y también se verificó de la estabilidad de los tabiques, cercos y parapetos por volteo. Asimismo, se calificó el nivel de vulnerabilidad en la que se encuentra cada vivienda encuestada.

De los resultados obtenidos, se determinó que el 56.00% presentan vulnerabilidad sísmica alta, el 25% presentan vulnerabilidad sísmica media y el 19% presentan vulnerabilidad sísmica baja, siendo los principales factores influyentes la densidad de muros, la calidad de la mano de obra y materiales durante el proceso constructivo.

En conclusión, las viviendas que han sido evaluadas en la Urbanización Patibamba baja de la ciudad de Abancay Apurímac en el año 2018, presentan vulnerabilidad sísmica alta. Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis planteada para la presente investigación es verdadera.

Palabras claves: Vulnerabilidad sísmica; Viviendas autoconstruidas, albañilería confinada, densidad de muros, muro portante, tabiquería y columna.

ABSTRACT

In the research work presented, has been evaluate the dwellings selfconstructed It determine the seismic vulnerability in the Patibamba Urbanization low in the city of Abancay - Apurimac in the year 2018

For the development of the research qualitative and quantitative methods of the descriptive type were used since the research was real, tangible, measurable and the data were collected through the interviews, the observation and the survey of the houses of masonry.

The Patibamba Urbanization low in the city of Abancay - Apurimac is made up of 624 houses which were considered as population. 16 houses were surveyed, which were considered as samples.

For the evaluation and determination of seismic vulnerability, instruments such as the survey form were used, where the architectural, constructive and structural characteristics of the surveyed dwellings were recorded. The report card where the seismic analysis was carried out was also used, the density of the walls was verified and the stability of the walls, fences and parapets by turning was verified. Likewise, the level of vulnerability in which each dwelling was surveyed was rated.

From the results obtained, it was determined that 56.00% have high seismic vulnerability, 25% have medium seismic vulnerability and 19% have low seismic vulnerability, the main influencing factors being the density of walls, the quality of the workforce and materials during the process constructive

In conclusion, the houses that have been evaluated in the Urbanization Patibamba baja of the city of Abancay Apurímac in 2018, present high seismic vulnerability. Therefore, it is shown that the hypothesis proposed for the present investigation is true.

Key words: Seismic vulnerability; Self-self-constructed households, confined masonry, wall density, supporting wall, partition and column.

I INTRODUCCION

1.1 Realidad Problemática

Las viviendas en el mundo se convirtieron en una necesidad primordial para el hombre. Los países en desarrollo presentan un déficit habitacional, que promueven la construcción informal de sus viviendas. El sismo es el fenómeno que genera mayor destrucción en las grandes ciudades, no existe un lugar en el mundo una probabilidad que no ocurra un sismo. La vulnerabilidad sísmica en los entornos de los países del mundo, y en especial en Latinoamérica, entre ellos: Colombia, Perú, México, Chile, es muy alta, pues demuestra precarias construcciones hechas sin inspección técnica profesional.

El Perú, debido a su ubicación geográfica, está ubicada en una zona tectónica de mayor sismicidad. Los antecedentes en el tiempo, registraron eventos sísmicos que ocasionaron grandes destrucciones en nuestro país, y es muy posible que vuelva a ser afectada por sismos de grandes magnitudes. El aumento innumerable de la población en las ciudades, y el movimiento migratorio interno, hace que crezca la necesidad de una vivienda. Muchos peruanos que tienen carencia económica, edifican sus viviendas sin ninguna supervisión técnica. Estas construcciones son vulnerables ante la ocurrencia de un sismo.

Así mismo, el Perú no cubre la oferta inmobiliaria, y hay un déficit de viviendas. frente a esa necesidad, y debido al mejoramiento del poder adquisitivo, ha motivado que la mayoría de los peruanos tienen la necesidad de una vivienda, construyen informalmente sus casas, sin cumplir con los permisos de construcción. No cuentan con un plano bien estructurado, utilizando materiales de baja calidad; esta actividad se ha vuelto muy frecuente en nuestra sociedad.

En la actualidad, las viviendas son construidos con albañilería confinada, es el método estructural más utilizados para construir sus viviendas en esta zona del país. Estas edificaciones que se construyen informalmente, son propensas a tener fallas estructurales y no estructurales, y esto hace que la vivienda en su desempeño ante un evento sísmico represente un gran peligro a los habitantes.

En lo concerniente a nivel local, el crecimiento de la población y el movimiento migratorio hacia la ciudad de Abancay ha incrementado la necesidad de una vivienda, las familias de

escasos recursos económicos, construyen sus viviendas por sus propios medios o con el apoyo de un albañil con deficiente conocimiento técnico en el proceso de construcción, edificando inadecuadamente su vivienda sin orientación técnica de profesionales, utilizando materiales de baja calidad y proceso constructivo inadecuado.

Un paradigma que hay en la ciudad es el hecho una región con casi nula presencia de sismos destructores garantiza la no ocurrencia de estos, más por el contrario, teorías como la de las lagunas sísmicas que apoyan el hecho que zonas de baja o nula sismicidad con regiones próximas de alta sismicidad, son las más proclives a ser fuentes sismo genéticas de terremotos destructores a mediano y largo plazo, cuanto más se prolongue un periodo de silencio sísmico mayor es la probabilidad de que se suscite un sismo de elevada magnitud. El objetivo de esta investigación es la evaluación de las viviendas autoconstruidas para determinar la vulnerabilidad sísmica en esta zona del país.

En la (tabla 1), la historia muestra los sucesos sísmicos que se dieron en el sur de nuestro país, donde se encuentra Apurímac. Se puede observar que los sismos de mayor importancia que afectaron el sur de la región fueron de gran intensidad, estos movimientos sísmicos varían entre el rango de III y IX grados.

Tabla 1: Antecedentes de sismos en Apurímac

LUGAR	DAÑOS Y AREA AFECTADA	FECHA	INTENSIDAD
Cusco	Terremoto del Cusco, cuyos efectos se ha notado en la ciudad de Abancay y Andahuaylas.	1650-01-31	
Aymaraes	Terremotos en el pueblo de Santa Catalina provincia de Aymaraes y poblaciones aledañas	1739-03-24	
Huancarama	Terremoto destruye el pueblo de huancarama al oeste de Abancay	1847-01-01	
Andahuaylas	Terremoto ocasionado en Andahuaylas, Talavera y San Jerónimo	1862-04-13	
Cotabambas	Sismo de regular intensidad con destrucción de viviendas y daños materiales.	1870-07-10	
Abancay	Fuerte sismo en Abancay a las 21:30 produciendo averías en muchas edificaciones con 27 réplicas hasta las 6 am. Del día siguiente, fue percibido de forma notoria en Curahuasi.	1875-12-05	
Abancay	Sismo de gran intensidad	1876-01-04	IX MM
Abancay	Terremoto ocasionado en Huamanmarca, al SW de Abancay, cuyo pueblo quedo desolado a consecuencia de este fenómeno	1905-01-20	
Aymaraes	Violento sismo en la provincia de Aymaraes,	1913-11-04	

	puente Huyquipa, Sañayca, con daños en Colcabamba, Amoray, muriendo más de 150 personas con replica en Chalhuanca, Abancay con daños en las construcciones.		
Abancay	Sismo de gran intensidad con extensos daños	1925-01-05	VI MM
Cusco	Gran sismo que afecto fuertemente la zona urbana	1941-09-18	VI - VII
Cusco	Histórico sismo que asolo la ciudad y alrededores.	1950-05-21	VI MM
Aymaraes	Terremoto que afectó las viviendas de las comunidades de toda la zona	1964-07-01	(5.3) MM
Chalhuanca	Sismo de proporciones con consecuencias en toda la zona.	1965-12-19	(5.1) MM
Chuquibambilla	Fuerte temblor sentido en la población y alrededores.	1969-06-12	(5.2) MM
Aymaraes	Sismo destructor en Soraya, Mosecco, Sañayca, Toraya: ubicados margen izquierdo del rio Pachachaca, destrucción diversos tramos de carretera Abancay Chalhuanca	1971-10-14	
Cotaruse - Aymaraes	Sismo de regular intensidad con efectos deconstrucciones	1994-06-16	(4.4) MM
Antabamba	Sismo de 6.2 en la escala de Richter con daños materiales en construcciones de viviendas	2001-08-08	

Fuente: IGP – Ing. Juan C. Gómez 1996.



Figura 1 : Autoconstrucción de viviendas (**Fuente:** Elaboración propia 2018)

1.2 Trabajos previos

En el ámbito Internacional

Martínez Cueva Sandra (2014), Tesis titulado “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basados en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación. Aplicación en la ciudad de Lorca, región de Murcia”. Trabajo realizado por la Universidad Politécnica de Madrid, viendo el como **objetivo principal** de determinar, regular los lineamientos urbanísticos para una ordenación urbana, que tiene una importancia de verificar el daño que pueda sufrir una edificación ante un movimiento sísmico, con este trabajo es contribuir a reducir la vulnerabilidad por sismo de las ciudades. Las **herramientas** que se utilizaron para el levantamiento de información es el sistema geográfico SIG o GIS. Obteniendo las siguientes **conclusiones**: Que los parámetros urbanísticos han sido bien determinados, y será de mucha ayuda a futuro trabajos que se realicen sobre vulnerabilidad y sea rápido de ubicar en los edificios los parámetros que tengan una actuación irregular sísmicamente. Otra de las conclusiones, se realizan una medición de los parámetros urbanísticos en concordancia al daño que pueda darse, esto permite intervenir en el reglamento urbanístico de las ciudades y poder dar recomendaciones de acuerdo a la zona donde se ubiquen las ciudades con riesgo de sismo.

Fortich Gonzales, Cristhian (2016), en su Tesis “Determinación de la Vulnerabilidad en las estructuras ubicadas en casas coloniales en el barrio Getsemaní de la Ciudad de Cartagena”, tesis para obtener el Título de Ingeniero Civil, con la Universidad de Cartagena, de la ciudad de Cartagena. Teniendo como **Objetivo General**. Donde se tiene el objetivo de evaluar la vulnerabilidad estructural de viviendas que es de forma colonial que se ubican en el barrio de Getsemaní del centro historio de Cartagena. La **metodología** utilizada de tipo descriptivo cualitativo, porque permite hacer evaluación de forma rápida y sencilla realizando inspecciones visuales de las edificaciones que serán evaluadas. El **resultado** estable que la vulnerabilidad global es mayor al 40% de las viviendas estudiadas, Teniendo como **conclusión**: Las patologías presentes son importantes realizar el estudio de vulnerabilidad ya que realizando e identificando de forma oportuna los deterioros que causen afectación de la estructura se puede identificar y establecer su estado de conservación.

Garces Mora, R. Jose (2017), tesis titulado “Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada, en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali”. Tesis de grado de Ingeniero Civil, por la Universidad Militar Nueva Granada de la ciudad de Bogotá. Teniendo como **objetivo general**: Constituir el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de uno y dos niveles, laborando las variables correspondientes que se encuentran en la norma NSR10, para disminuir el sismo que existe frente a una intensidad de sismo moderado, protegiendo la vida y bienes de las personas. En el estudio se empleó el **método** de observación rápida o ATC 21. Teniendo con **conclusión**: Se pudo registrar los defectos en la calidad en el que se encuentra dichos materiales y en los procesos de ejecución de las viviendas. Por lo general se observó mamposterías mixtas, diferente tipo de unidades de ladrillo que no se ven ningún amarre entre los muros, se ve los aceros expuestos que se encuentran en mal estado, también se observó que los recubrimientos no cumplen con la distancia del acero y concreto.

En el ámbito nacional

Laucata, J. (2013), en el trabajo de investigación que titula “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de informales en la ciudad de Trujillo”, para lograr el grado de Ingeniero Civil, teniendo como **objetivo principal**: Contribuir de como minimizar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas que se construyen de albañilería confinada, que fueron construidas informalmente en la ciudad de Trujillo, donde se utilizaron registros técnicos o ficha de encuestas y fichas de reporte, teniendo 30 viviendas que se encuestaron, del cual el 83% presentan vulnerabilidad alta y tan solo el 7% tiene vulnerabilidad baja. Teniendo la siguiente **conclusión**: Los problemas que más se encontraron en las viviendas en el interior los muros no tienen amarre entre columna y muro, teniendo como un problema muy fuerte en las viviendas. Don de se **recomienda**, realizar una construcción confinada bien arriostrada, de esa forma disminuir la vulnerabilidad ante un sismo severo que pueda ocurrir.

Julio Kuroiwa (2016), en su estudio realizado con el nombre “Manual para la reducción del riesgo sísmico de viviendas en el Perú”, trabajo realizado junto con Ministerio de vivienda que es una institución del estado, teniendo como **objetivo** principal de disminuir el riesgo

sísmico al que están comprometidas todos los peruanos, aquellos que cuentan con recursos económicos bajos, que habitan en viviendas con alto riesgo, poniendo en peligro su integridad, a causa de un sismo.

Teniendo como resultado las siguientes **conclusiones**: Señala que el 70% de las viviendas de albañilería que se construyen en nuestro país son realizadas informalmente, es decir que son construidas por albañiles con deficiente criterio técnico. Los movimientos sísmicos de gran intensidad que ocurrieron en el Perú son en el año, 1970, 2001 y 2007, son la razón del estudio por el autor. Donde indica que es muy importante conocer la geología del suelo, la topografía y la ubicación de la vivienda donde construir. Con la experiencia de los estudios realizados se recomienda de no construir viviendas en suelos sueltos y en zonas con mucha pendiente e inestable.

Campodonico Alcantara, M. Thalia (2017), en la Tesis “Evaluación de los Problemas de Ubicación y Configuración Estructural en Viviendas autoconstruidas en la Comunidad Urbana Autogestionaria de Huycan, Ate, Lima, 2017”, tesis realizado para optar el Título de Ingeniero Civil de la Universidad Cesar Vallejo de la ciudad de Lima. Estudiando como **objetivo** principal: Evaluar la configuración de las viviendas tanto estructural como en planta y la ubicación de viviendas informales que existen en dicha zona de estudio. El **método** de análisis de datos utilizo el Software SPSS, programa estadístico. Teniendo como **conclusión**: El 86% de las viviendas que se estudiaron son autoconstruidas, por otro lado, el 69% de los encuestados manifiesta que su vivienda no tiene organización de ambientes, el 94% de viviendas no presentan junta de construcción, el 72% de las viviendas son vulnerables ante sismo.

1.3 Teoría relacionada al tema

1.3.1 Viviendas autoconstruidas

Según menciona Orihuela (1993 pág. 15), la autoconstrucción, es la práctica de crear un hogar individualmente o en cooperación, donde el propietario organiza directamente el diseño y construcción de su vivienda.

Según Pérez Ramírez (1999), señala que la construcción de sus viviendas por sus propios medios expresa un aspecto de la cosmovisión, que la gente ve los espacios de sus viviendas

la forma como decorarlo, y en este sentido se refleja la solidaridad y la protección de toda su familia.

En este sentido Laucata Luna J. Edgar (2013), menciona que los pobladores con la necesidad de una casa y que son de bajos recursos económicos, ve la forma de construir su vivienda. Empleando sus tiempos libres y que ellos mismos lo construyen sin tener un criterio técnico.

Configuración estructural de las viviendas de albañilería

Aceros Arequipa (2015), la configuración es “Dar una determinada forma a algo”, en este sentido es darle a una vivienda de albañilería confinada una determinada forma y que esta estructura tenga resistencia ante un evento sísmico.

Para llegar a una correcta configuración estructural de una edificación se debe tener en cuenta los siguientes aspectos importante.

- **Geometría**

Una edificación se tiene que construir con los muros en ambas direcciones, que sean perpendiculares entre sí. La vivienda debe tener la geometría regular simétrico. Una vivienda construida simétricamente bien, resiste mejor ante la acción de un sismo. Se tiene que evitar la construcción de viviendas de formas alargadas y angostas, donde el largo de una cara sea mayor que tres veces su ancho.

La vivienda que se encuentra geométricamente irregular en el plano horizontal y vertical, causan un mal comportamiento cuando ocurri un movimiento sísmico. La irregularidad en la geometría de la vivienda favorece que la edificación sufra torsión, y no tenga una resistencia adecuada en un evento sísmico.



Figura 2: Geometría de vivienda (**Fuente:** Aceros Arequipa 2015)

- **Continuidad**

Una vivienda para soportar un sismo severo la estructura debe ser simétrica, uniforme, solido, resistente, continua o bien conectados. El cambio brusco que tiene en sus dimensiones de su rigidez y la falta de continuidad en su estructura y una configuración estructural desordenada, los excesos de voladizos, estas configuraciones facilitan la concentración de fuerzas de torsión y la deformación de la vivienda, generando daños graves y el colapso de vivienda. En una edificación los ejes de los muros deben ser coloniales y la mampostería con juntas continuas. Se debe cumplir aproximadamente la misma longitud de muros en sus dos direcciones perpendiculares a la edificación. Cuando la vivienda es de dos pisos, recomendable que los muros que cargan el techo sean una continuación de los muros del primer piso que se apoyen sobre la cimentación.

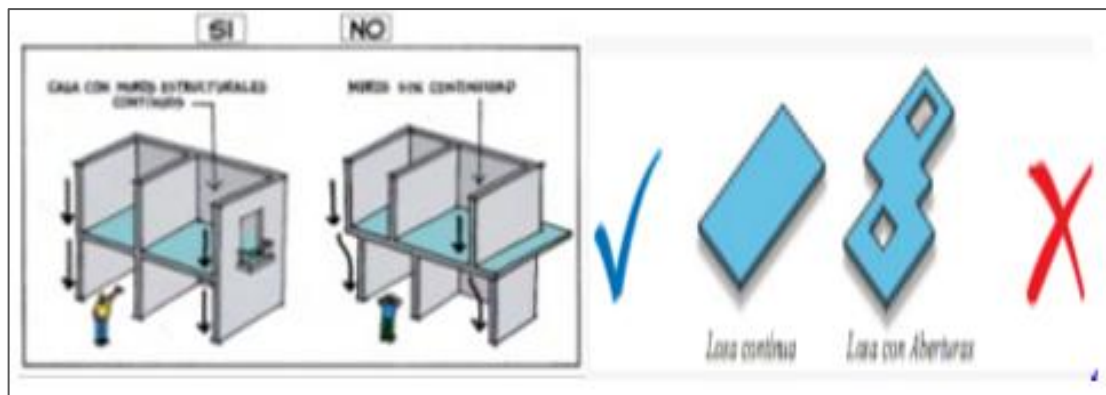


Figura 3: Continuidad de configuración de vivienda
(**Fuente:** Asociación de Ingeniería sísmica AIS, 2013)

- **Resistencia**

Según menciona Cardona Arboleda, (1998 pág. 8), es muy importante en la construcción de la vivienda, emplear materiales que se han homogéneos, en muros, así como en las estructuras y en los techo o cubiertas. De esa forma la vivienda debe mantener la estabilidad y no perder el equilibrio en un movimiento sísmico.



Figura 4: Combinación de materiales (**Fuente:** Lilia Arias/El Comercio, 2014)

Procesos constructivos de vivienda

Según Pérez, (2004, p. 92), hace mención que en la intervención de la construcción en sus diferentes fases que compone una edificación, y que depende de ello la debilidad o la fortaleza de la estructura de la vivienda.

De esta manera se menciona las partidas que tienen mucha importancia en correcto proceso de ejecución de una vivienda.

- **Cimentación**

La cimentación es parte de la estructura que transmite y recibe las cargas de la infraestructura, y las medidas dependen de dos factores:

- Tipo de suelo
- Carga total que soportara

- **Asentado de ladrillo**

La NTE-070, (2006, p. 20). Menciona que la unidad de albañilería que se utilizara en el muro serán colocados en superficies limpias de polvareda y de agua, el asentado del ladrillo se realizara aplicando la fuerza de forma vertical ejerciendo presión al ladrillo

La primera hilada es el emplantillado, colocado sobre una superficie que sirva de asiento, en el primer piso se realizara en el sobrecimiento, la primera hila es muy importante que garantiza la verticalidad del muro. El asentado de los ladrillos debe garantizar la uniformidad de espesores de todo el muro para ello se utilizan escantillón.

En una jornada de trabajo solo se asentará hasta 1.30m la altura del muro.

- **Espesor de juntas**

“Indica que las unidades de albañilería que son asentadas con el insumo o mortero, tanto en juntas verticales y horizontales, deben estar totalmente llenas de mortero. El mortero en la junta debe tener un espesor como mínimo 1 cm. y como máximo considerar 1.5 cm.” (NTE-070, 2006, p. 20).

- **Unión muro portante – columna**

En los elementos estructurales (muro, viga, columnas, techo, cimiento), deben trabajar como una solo pieza que sean consistentes, y esta unión se logra por medio de dentados del muro y reforzados con mechas de anclaje, que posteriormente recibirán el vaciado del concreto.

- **Concreto**

Es la mezcla de los materiales como: cemento, arena gruesa, piedra chancada y agua, la cantidad que se le añade de cada uno de estos materiales será el factor importante en cuanto a la resistencia que se requiere lograr, la columna, viga y el techo serán de mayor resistencia que lo demás elementos. La trabajabilidad del concreto es muy importante teniendo en cuenta la producción, transporte, colocación y el curado.

- **Mortero**

Es la combinación de cemento, arena y agua, se usa para pegar los ladrillos y levantar el muro, la mezcla debe ser pastosa que permita el buen trabajo.

Unidad de albañilería

- **Bloques de concretos (Bloquetas)**

Según NTP-399.602, (2006), en la tabiquería también se emplea el bloque de concreto el cual lo define como la pieza prefabricada que es elaborado con los siguientes materiales como cemento, el agua y áridos finos (confitillos), que generalmente son con huecos, que pueden ser con o sin aditivos, que se utilizan en la construcción de muros y tabiques.

Las bloquetas de concreto son piezas modulares y que son moldeados de acuerdo al diseño requeridos, y son utilizados en la construcción de una vivienda de Albañilería confinada. Que son fabricados industrialmente y artesanalmente. Los materiales que se utiliza para la elaboración básicos usuales, como son la piedra chancada o confitillo, la arena, cemento y el agua; que sometido a vibración y tener buena adherencia de las unidades de bloquetas. Estos bloques de concreto se pueden elaborar en la misma zona de la construcción con un respaldo técnico, lo cual facilita su transporte. En la ciudad de Abancay al 99% de las edificaciones son construidos con bloques de concreto (bloquetas).



Figura 5: Bloques de concreto (bloquetas) (**Fuente:** Elaboración propia)

- **El ladrillo**

De acuerdo NTE-070 (2006), se denomina ladrillo son aquella que son manipulables que pueden ser de arcilla, de concreto, silico calcáreo que pueden ser fabricados a mano o máquina. El ladrillo debe cumplir su función al momento del sismo, el área de los huecos no debe ser mayor al 30% al área de la cara asentada.

- **Tabiquería**

Aceros Arequipa (2015), es el muro de división de un ambiente a otro, el tabique no cumple una función estructural. Deben estar aislados para no producir interacción de los elementos estructurales en un sismo por eso utilizan teknopor y así evitar:

- Fracturas de tabiques
- Torsión del edificio
- Columnas cortas

1.3.2 Vulnerabilidad sísmica

Laucata Luna (2013), menciona que la vulnerabilidad a la intensidad del grado de daño que sufren los componentes estructurales y no estructurales de una vivienda, que se pueden considerar en “más vulnerables” o “menos vulnerable”, ante un fenómeno sísmico.

Según Bommer (1998), se conoce como vulnerabilidad sísmica; al grado de lesión que puede sufrir las viviendas de albañilería confinada durante el desarrollo de un evento telúrico. El nivel de daño en las viviendas sería la respuesta frente a un mal diseño y la construcción de la vivienda, “empleo de materiales de baja calidad y mano de obra poco calificada”.

Kuroiwa (2000), menciona que la vulnerabilidad sísmica es la medida de las características de fragilidad y susceptibilidad de las estructuras y los componentes arquitectónicos, que estarán frente a una amenaza en el que pueden sufrir daño o pérdidas. Una estructura puede ser vulnerable dependiendo del proceso de construcción, del sistema estructural.

Yepez, y otros (1995), determina que la vulnerabilidad por sismo de una o varias estructuras de una edificación estén susceptibles a un nivel de daño que pueden sufrir por un movimiento sísmico del suelo, a una magnitud determinada.

Safina Melone S. (2002), hace mención, la vulnerabilidad sísmica nos indica cual es el nivel de daño que pueden sufrir las viviendas en evento sísmico. La vulnerabilidad está relacionada directamente por el proceso de construcción, como el buen diseño, buena calidad de materiales, dependiendo de estas características se determinará el nivel de vulnerabilidad que se encuentre la vivienda que será evaluada.

- **Densidad de Muro**

Según, Mosqueira Moreno (2012), indica para calcular la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones que se construyen informalmente de albañilería, se calculara la densidad de muros en sus dos direcciones (X, Y), esto en muro existentes y para el cálculo de muros mínimos que se requiere en una vivienda y ver que resista el cortante sísmico, por lo que pueden ser afectados por un sismo severo.

La densidad de muro, se definirá la relación del área de todos los muros, con el área de la planta de piso que se estudiara, para estos cálculos del muro no se tomaran como datos aquellos muros que tiene una longitud menor a 120 cm.

Densidad mínima de muros reforzados. – Para comprobar los comportamientos de los muros con la densidad mínima de los muros que se encuentran reforzados en cada dirección de sus ejes de la edificación serán calculados y desarrollados de acuerdo a la siguiente formula según (MVCS - NTE E.070, 2006):

$$\frac{\text{Area de corte de los muros reforzados}}{\text{Area de planta típica}} = \frac{\sum L \cdot t}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

Dónde:

Z : Es el Factor de la zona sísmica. (NTE E.030)

U : Es el Uso o importancia de la edificación (NTE E.030)

S : Es el tipo de Suelo. (NTE E.030)

N : Es el número de pisos del edificio.

L : Es la longitud total del muro (incluyen columnas).

t: Es el espesor efectivo del muro.

- **Resistencia a corte VR del muro**

Con el fin que tenga una buena y apropiada fuerza y rigidez la vivienda en cada nivel y en cada dirección del edificio en estudio debe tener y cumplir con la resistencia al corte, esta debe ser mayor a la fuerza constante que produce un sismo severo.

Es parte del análisis para desarrollar y tener el cálculo para la suma de fuerzas resistentes de la edificación ($\sum VR$), y desarrollo de la fuerza cortante basal VE, se elaborara un registro de hoja de cálculo, de esa forma tener los resultados que se requiere. El valor para el factor de reducción para la resistencia de corte α por el efecto de la esbeltez es:

En edificaciones de un solo nivel:

$$\alpha \approx \frac{VE.L}{Me} = \frac{F1.L}{F1.h} = \frac{L}{h}$$

Dónde:

Me: Momento que se produce en la base del muro (en kN).

F1: Fuerza de inercia (en kN)

h: Altura del entrepiso (m)

L: Longitud del muro (m)

- **Estabilidad de Muros**

NTE-0.30 (2016), indica el análisis que se realiza para la estabilidad del muro, se calcularan en muros libre que no sean portantes en aquellos muros que sirvan de separación entre ambientes que son: Tabiques, cercos o parapetos.

La valoración se deberá realizar mediante una comparación del momento resistente (M_r), con el momento actuante que es generado por un sismo (M_a). Estos momentos serán calculados en la parte de la base de los muros y paralelo al plano del muro.

Para calcular el momento actuante (M_a), se constituye como primero la carga sísmica (V) el cual actúa en un sismo que es perpendicular al plano del muro. (Laucata, 2013, p. 51)

$$V = Z * U * C1 * P$$

V: es expresado en kN/m²

Dónde:

V: Carga sísmica, que actúa durante un sismo (kN/m²).

Z: El factor de la zona

U: El factor de uso de la vivienda

C1: Coeficiente sísmico

P: Peso del muro (kN/m²)

Métodos para el análisis de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada

Vizconde (2004), menciona: al identificar una vivienda en riesgo sísmico elevado, mediante la evaluación de los materiales usados en la construcción la mano de obra calificada y el empleo de un plano de construcción. Existen muchos métodos para la evaluación de la vulnerabilidad. En general estas se clasifican en:

- Método cualitativo
- Método experimental
- Método analítico

Los métodos cualitativos, son métodos empleados para la evaluación rápida y directa de un grupo de viviendas dentro de este grupo de edificaciones este método es aplicado solo para

la evaluación de viviendas de manera rápida con una población masiva con el único propósito de cuantificar el riesgo sísmico.

Los métodos experimentales son métodos más avanzados a los métodos cualitativos, estos desarrollan una relación de las características del sismo con las del terreno de las cimentaciones, este método consiste en evaluar la configuración estructural, los daños en la vivienda y el tipo de material empelado durante su construcción.

Los métodos analíticos son técnica de estudio que requiere una evaluación de la edificación al detalle profundizando en la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a cada detalle que podría ocasionar la vulnerabilidad en la vivienda.

1.3.3 Marco conceptual

Riesgo sísmico

Según menciona Kuroiwa (2012), riesgo sísmico en relación de la posibilidad que ocurra un movimiento sísmico violento, que esto tenga con consecuencia daños en la infraestructura (amenazas sísmicas), como también consecuencias sociales y económicas potenciales, de la otra parte se tiene la respuesta de la vivienda como actúa frente a un movimiento sísmico (vulnerabilidad sísmica).

Peligro sísmico

INGEMMET (2015, p. 66), considera el peligro sísmico es la medida de una posibilidad de que pueda ocurrir un sismo en un determinado tiempo, en las condiciones o características que pueda causar daños materiales o humanas, esto con una magnitud de grado sísmico.

Albañilería confinada

Aceros Arequipa (2015), este sistema constructivo primeramente se construye los muros de ladrillo para luego construir las columnas y finalmente las vigas y las losa, estando estas arriostradas entre sí de forma que puedan desempeñarse estos elementos como una sola estructura.

Esta técnica es la más aplicada en la ejecución de una vivienda de albañilería que está compuesto por unidades de albañilería, vigas y columnas que estén amarradas y tenga una

mejor rigidez de la vivienda durante un sismo. Es muy importante tener en consideración aspectos fundamentales, que aseguren el desempeño eficiente de la vivienda en un evento sísmico, los factores son:

- El diseño estructural
- La mano de obra capacitada
- La calidad de control en los materiales
- El procedimiento en las etapas constructivos de la edificación

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

- ¿De qué manera la evaluación de las viviendas autoconstruidas determinará la vulnerabilidad sísmica en la Urbanización Patibamba Baja – Abancay – Apurímac - 2018?

1.4.2 Problema específico

- ¿De qué manera la configuración estructural de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba Baja - Abancay – Apurímac - 2018, influyen en la vulnerabilidad sísmica?
- ¿De qué manera el proceso constructivo de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba Baja - Abancay – Apurímac - 2018, influyen en la vulnerabilidad sísmica?
- ¿De qué manera el análisis sísmico determinara la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba Baja - Abancay – Apurímac - 2018?

1.5 Justificación de la Investigación

El trabajo de esta investigación es muy importante, razón por el cual hay la necesidad de evaluar las viviendas construidas informalmente en la Urbanización Patibamba baja de la ciudad de Abancay Apurímac, donde se verá el grado de vulnerabilidad en que se encuentra dichas viviendas. Con este trabajo se busca reducir esta vulnerabilidad, concientizando a la población a construir sus viviendas de acuerdo con las normas técnicas, con un profesional que este en el proceso de ejecución, utilizando materiales adecuados, de esa forma ser menos vulnerables ante un sismo.

Relevancia social: Es muy importante que realizar la evaluación del estado en que se encuentra la vivienda, de tal forma se brindara a la población de la urbanización de Patibamba baja de la ciudad de Abancay, que tan vulnerable está ante un evento sísmico, de tal forma establecer las recomendaciones técnicas en la construcción o en el mantenimiento para una vivienda segura.

En cuanto a la práctica: Con esta investigación es describir el estado actual de las viviendas autoconstruida, este tipo de estudio nos permitirá determinar la vulnerabilidad sísmica. Por eso es importante poner en práctica lo que dice la teoría.

En cuanto a lo teórico: Las teorías relacionadas facilitan un desarrollo de la ciencia con la teoría de la ingeniería y así aplicar los enfoques teóricos a estudios de esta investigación.

En cuanto a lo económico: La investigación es factible lo que busca, reducir los gastos en una mala construcción de su vivienda y no gastar en reparaciones por una mala ejecución de sus viviendas.

En cuanto a lo metodológico: Para la vulnerabilidad sísmica en la Urbanización Patibamba baja de la ciudad de Abancay – Apurímac, permite la construcción de un aporte en la implementación de una metodología para la recolección de datos y que pueda ser utilizado en otras experiencias y ser validadas y ser aplicado en trabajos de ingeniería civil.

1.6 Hipótesis de la investigación

1.6.1 Hipótesis general

- La evaluación de las viviendas autoconstruidas determinará la vulnerabilidad sísmica alta en la Urbanización Patibamba Baja - Abancay – Apurímac – 2018.

1.6.2 Hipótesis específico

- La configuración estructural de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba Baja – Abancay – Apurímac – 2018, influyen en la vulnerabilidad sísmica.
- El proceso constructivo de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba baja - Abancay – Apurímac – 2018, influyen en la vulnerabilidad sísmica.
- El análisis sísmico determinara la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba baja – Abancay – Apurímac – 2018

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

- Determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba baja – Abancay – Apurímac – 2018.

1.7.2 Objetivo específico

- Determinar de qué manera la configuración estructural de las viviendas autoconstruidas influyen en la vulnerabilidad sísmica en la Urbanización Patibamba Baja - Abancay – Apurímac - 2018.
- Determinar de qué manera el proceso constructivo de las viviendas autoconstruidas influyen en la vulnerabilidad sísmica en la Urbanización Patibamba baja - Abancay – Apurímac - 2018.
- Desarrollar el análisis sísmico para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba baja - Abancay – Apurímac - 2018.

II METODOLOGIA

2.1 Tipo de Investigación

Método

Según Kerlinger Fred (1975), la investigación en la ciencia científica, es un desarrollo de control de forma sistemático, así como empírico y crítico sobre las consultas que están relacionadas entre los fenómenos naturaleza que se puedan presentar en una investigación.

Este trabajo de investigación, tiene el método *científico* en el cual tiene una base en la observación directa y real del objeto a investigar, en el cual se indican los pasos, pruebas y técnicas para recolectar y analizar los datos y tener información verídica de la zona de estudio.

Tipo de estudio

Según Cegarra Sánchez (2004, p. 42), describe que trabajo de investigación aplicada, comprende todos los conocimientos científicos que recién se estén investigando como nuevos, o estudios que tiene por objetivos descubrir.

El trabajo de investigación es *aplicado*, ya que aplicara los enfoques y conocimientos de la teoría de la variable viviendas autoconstruidas y vulnerabilidad sísmica.

Nivel de estudio

Tomayo y Tomayo (2004, p. 64), el nivel de estudio se desarrollan la descripción, el registro de datos, el análisis seguida la interpretación de la situación actual, que los compone en el proceso de los fenómenos.

Esta investigación *descriptiva* es un modelo científico que implica las observaciones de sus características y describe la realidad del objeto a estudiar, sin influir en ningún cambio, es decir levantar información tal como se encuentra.

Se realiza una metodología de investigación descriptiva, porque la característica de la investigación busca una información real y poder describir la situación actual de la zona de estudio sobre el problema de riesgo por sísmico en las viviendas autoconstruidas.

2.2 Diseño de investigación

Según los investigadores Toro Jaramillo, y otros (2006 p. 158), menciona que la investigación no experimental es el estudio, en el que no se puede manipular las variables de forma intencional por ningún motivo, solo se puede ver el fenómeno tal cual está presente en su estado actual y natural y en su estado real, de esa forma ser estudiado para su investigación.

Se dice no experimental porque en este estudio no se permite manipular las variables que tiene la investigación, se deben describir los datos en un espacio y momento dado, en el cual variables es en un periodo dado, este caso viviendas autoconstruidas, y la vulnerabilidad sísmica.

Este trabajo de investigación se utilizó el diseño de investigación *no experimental* de *corte transversal*, ya que se realiza sin manipulación de hechos de la realidad. Se recolectan la información de las viviendas tal como se encuentran en su respectiva forma de construcción.

2.3 Variables, Operacionalizacion

2.3.1 Variables

Variable Independiente: Viviendas autoconstruidas

Variable dependiente: Vulnerabilidad sísmica

2.3.2 Operacionalizacion de variables

La operacionalizacion es un procedimiento que nos permite medir el concepto a los indicadores que se pueden observar en el cual debe haber una relación para formar este cuadro, en que las variables se medirán y analizarán. (Arias, 2012, p. 62).

Tabla 2: Operacionalización de variables

Objetivo General: Determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba baja – Abancay – Apurímac – 2018.					
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Viviendas autoconstruidas	El autoconstrucción, es la práctica de crear un hogar individualmente o en cooperación, donde el propietario organiza directamente el diseño y construcción de su vivienda. (Orihuela Obando, 1993 pag. 15)	Para la evaluación de las viviendas autoconstruidas. Se analizara la configuración estructural de la vivienda en geometría, continuidad y resistencia, teniendo en cuenta el proceso constructivo como es cimentación, asentado ladrillo, columnas y concreto, esta investigación se realizan fichas recolección de datos de cada viviendas.	Configuración estructural	Geometría	Ficha de recolección de datos, fotos
				Continuidad	
				Resistencia	
			Proceso constructivo de viviendas	Cimentación	Ficha de recolección de datos, fotos
				Asentados de ladrillo	
				Columnas, vigas	
				Concreto	
Vulnerabilidad sísmica	Se denomina vulnerabilidad a la intensidad del grado de daño que sufren los componentes estructurales y no estructurales de una vivienda, que se pueden considerar en “más vulnerables” o “menos vulnerable”, ante un fenómeno sísmico. Laucata Luna (2013).	Para determinar la vulnerabilidad sísmica, se realizara el estudio de análisis sísmico, donde se determinaran la densidad de muro, estabilidad de muro y calidad de la construcción, lo que se emplearan fichas técnicas de recolección de datos.	Análisis sísmico	Densidad de muro	Fichas de recolección de datos
				Resistencia a corte	
				VR de los muros	
				Estabilidad de Muros	

2.4 Población, muestra y muestreo

2.4.1 Población

Según Borja S. (2012, pág. 30), comenta que la población es el referente del conjunto de elementos que formará dicho estudio, del cual se definirá la muestra.

Para el estudio de esta investigación nuestra población de esta investigación está conformada por 624, edificaciones de albañilería que se encuentran en la Urbanización Patibamba baja de la ciudad de Abancay Apurímac.

2.4.2 Muestra no probabilístico

Hernández Sampieri, y otros, (2010, pág. 115), indica “Aquellos trabajos de muestra no probabilístico, al también tienen el nombre de muestra dirigidas se consideran un método diferenciado orientado a la singularidad de la investigación, ya que no se tiene como una regla estadística”.

Cabe mencionar, que el trabajo que se realizó en campo fue de acuerdo a la comprensión de los propietarios, por lo que algunos dueños desconfían por la inseguridad que se tiene en la ciudad. De esta forma la totalidad de la muestra para esta investigación es de 16 edificaciones que están construidas de albañilería confinada, lo cual se consideraron como muestras y estas son las más representativas, en la Urbanización Patibamba baja de la ciudad de Abancay Apurímac.

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.5.1 Técnicas de recolección de datos

Rojas Gutiérrez, (2004 pág. 128), la técnica a ser utilizada, es uno de los medios que sirve para obtener la información que se necesita para realizar el proyecto de investigación, en el que se debe especificar los criterios que serán utilizados como son fichas, entrevistas, o documentos.

En cuanto las técnicas de esta investigación se aplicaron la observación directa con la inspección de las viviendas de la Urbanización Patibamba baja de la ciudad de Abancay Apurímac, utilizando el instrumento de formatos de recolección de datos debidamente

validados por los expertos, con fin de ver la situación en que se encuentran los elementos de estructura de la vivienda.

Recopilación bibliografía: Esta etapa consistió en recopilar información con temas relacionados a la investigación teniendo en cuenta las variables en estudio (Vivienda autoconstruidas y vulnerabilidad sísmica). La información con respecto a población se tuvo de acuerdo a la municipalidad de Abancay, se recabo información en la biblioteca de la Universidad Cesar Vallejo, Universidad católica, paginas confiables de internet y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Elección de la zona de estudio: La zona de estudio para la investigación se eligió las viviendas que se encuentra en la Urbanización Patibamba baja de la ciudad de Abancay, aquellas edificaciones de albañilería confinada.

La encuesta: Teniendo ubicado la zona de estudio y luego de haber coordinado con los propietarios de las viviendas se procedió a realizar las encuestas (entrevistas y observaciones), a cada edificación con la autorización de sus propietarios. Se tuvo en algunas viviendas una desconfianza de parte de los dueños, Se explicó el motivo de este trabajo haciéndolo más dinámico y de esa forma tener la aceptación del propietario para realizar la evaluación de su vivienda.

2.5.2 Instrumentos de recolección de datos

Según Arias (2006, pág. 68), hace mención que el instrumento es una herramienta que nos permite utilizar para la recolección de datos y tener la información que se necesitara para una investigación, utilizando formatos, en el cual tengamos resultados de la investigación.

En trabajo de esta investigación se utilizó fichas para recolección de datos formulados por el investigador Laucata, 2013, de la Pontífice Universidad Católica del Perú, cuyo modelo utilizado en nuestra investigación.

La ficha de encuesta (Campo): En el trabajo de campo se utilizó, la ficha de encuesta donde se hizo la actividad de recopilación de información necesaria para la evaluación de las viviendas que se seleccionaron, estas viviendas deben ser de albañilería, de uno y dos pisos, se tomó datos de la ubicación, proceso constructivo, tipo de suelo, distribución

arquitectónica, aquellos defectos visibles que podrían tener consecuencias que perjudiquen a una vivienda ante el suceso de un sismo.

Descripción a detalle de la ficha de encuesta: La ficha de encuesta es el modelo adoptado del Investigador Laucata luna 2013, de la Pontificia Universidad Católica del Perú, que hicieron similar investigación, en esta ficha comprenden: datos generales, datos de esquema de cada vivienda, agregar informaciones complementarias, y las fotos que ayudara ver el estado actual de la vivienda.

Datos Generales

a.- Numero de vivienda

La numeración correlativa de cada edificaion encuestada, para tener un orden en la encuesta.

b.- Fecha de encuesta

Se tomar los datos del día, mes y año que se esté realizando la encuesta.

c.- Familia

Se tomarán lo datos: sus apellidos de persona que residen en la dicha vivienda evaluada.

d.- Número de Habitantes

Se anotarán el número de personas que residen en la edificación evaluada.

e.- Ubicación de la vivienda

Se tomar los datos de la dirección de la vivienda encuestada como: nombre de la vía, si es avenida, calle o pasaje.

f.- ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda y por qué?

Si intervino algún profesional en el proceso de construcción en la vivienda encuestada.

g.- Fecha de inicio y termino de la construcción

Se consultará al dueño el tiempo de ejecución que realizó en su vivienda

h.- Tiempo de residencia de la familia

Ver el tiempo de que habito antes o después de la construcción.

i.- Pisos existentes y proyectados en la vivienda

Se visualiza cuantos pisos existe en la actualidad, también tomar el dato para cuantos pisos está proyectado, teniendo en cuenta para cuantos pisos más se puede ampliar la vivienda.

j.- Secuencia de la construcción de los ambientes de la vivienda

Visualizar la vivienda si la construcción lo realizaron por partes o fueron construidos al mismo tiempo.

K.- Inversión en la construcción

Se anotó el monto estimado o aproximado del costo de la construcción de la vivienda.

Datos Técnicos

a. Tipo de suelo

En esta parte se tomará los datos del tipo de suelo en donde se encuentra la vivienda a encuestar. De acuerdo a la clasificación se determinará si son: Suelos rígidos, suelos intermedios o suelos flexibles. A esta información se agregaran datos o estudios de suelos que existan del lugar, o viendo algunos componentes observables del perfil del suelo como puede ser: suelos con grava, suelos arcillosos o suelos limosos, etc.

b. Características de los principales elementos de las viviendas

• **Cimentación:** En esta parte se tomarán los datos aproximados que podrá proporcionar el propietario o pueda tener una referencia si existe algún plano de la vivienda, sobre las medidas de ancho y altura aproximado de la cimentación. Se tomarán datos de los materiales que se emplearon en la construcción de la vivienda

- **Muros:** En esta parte de toma de datos se anotarán las medidas de la unidad de albañilería que se utilizó en la construcción, que pueden ser bloquetas de concreto, kin kon macizo o ladrillos, entre otros materiales que pudiera ver en la construcción del muro. También se anotarán las medidas de las juntas entre las unidades de albañilería aproximadas y los espesores de los muros.
- **Columnas y Vigas:** Se tomarán las medidas de las dimensiones de las columnas y vigas u otros elementos estructurales que existiera en la construcción, de ser visibles se anotan las dimensiones de los refuerzos que se esté utilizando en cada elemento.
- **Techo o Entrepiso:** En esta parte de toma de datos se debe especificar el tipo de diafragma que se utilizó en la construcción de la vivienda, si el techo de la vivienda es de losa aligerada o es una losa maciza, y así también especificar la altura de la losa. Si hubiera otros materiales diferentes se debe indicar en la ficha con sus respectiva dimensiones

c. Observaciones y comentarios

En esta parte se describe los problemas más resaltantes que son observados durante en la visita de la vivienda. Aquellos aspecto estructural y procesos constructivos que influyen en la vulnerabilidad de la vivienda como son: La humedad en la cimentaciones, vigas y columnas con cangrejas, en los muros si existe grietas, visualizar si hay humedad en la construcción, ver la continuidad de muros del primer piso al segundo piso, si lo aceros están oxidados. Entre otras características que no podría estar considerado en la ficha de toma de datos.

Esquema de la Vivienda

En esta parte de la ficha de toma de datos se presentará un plano de distribución de la vivienda que se encuestó, la ubicación de los elementos estructurales como las columnas, verificación de las juntas con las construcciones adyacentes. Este esquema de la vivienda es elaborado, a partir de un croquis de toma de dato de las dimensiones de la vivienda que se realizó durante la encuesta, de acuerdo ello en gabinete se utilizó el software AutoCAD.

Información Complementaria

a. Problemas de ubicación

Se tomarán en cuenta los problemas que son propios de la zona donde se encuentra construida la vivienda, que esto pueden ser sobre quebradas, en pendientes, o suelos no consolidados, u otros aspectos que afecte a la vivienda.

b. Problemas de estructuración

Se verán los problemas y los errores principales que se encuentra en la estructura de la vivienda como son: los errores de configuración de las losas a desnivel que existe con los vecinos, no existe junta sísmica con las viviendas adyacente, densidad de muros inadecuados, los muros portantes con bloqueta, tabiquería sin arriostre, muros sin vigas soleras entre otros.

c. Factores degradantes

Son aquellos problemas que influyen en la degradación de una vivienda, como son la humedad que existe en los muros y techos, los fierros oxidados que están a la intemperie, muros con presencia de grietas entre otras. Estos factores generan debilidad en la estructura de la vivienda, y ante un evento sísmico no puedan resistir.

d. Mano de obra

El investigador que realiza la encuesta debe observar cómo está construida la vivienda.

Si cumple con la calidad de construcción de muros, respetando las juntas entre las unidades, observando la calidad de elementos de concreto armado como son las columnas y vigas, a acuerdo a lo observado se calificará la mano de obra como buena, regular o de mala calidad, considerando lo siguiente:

- Mala calidad, en esta parte se tomará en cuenta la verificación de la junta que en los muros con respecto a las unidades de bloquetas de concreto que estén fueran del rango permitido más de 3cm, también se toman en cuenta aquellos muros, columnas desplomados, si hay cangrejeras en los elementos de concreto armado.
- Regular calidad, Se tomarán como medida si las viviendas a observar que los elementos de albañilería tengan con juntas de 2 a 3 cm en la construcción de sus muros, se verá un

parámetro de los elementos más o menos desaplomados y la presencia de menos porcentaje de cangrejas en los elementos de concreto como vigas y columnas.

- Buena calidad, se tomarán en cuenta la albañilería en los muros tengan juntas de 1 a 2 cm, que elementos de concreto armado estén aplomados. Que no haiga presencia de cangrejas en los elementos de concreto.

e. Materiales deficientes

Se verifica los materiales con respecto a su calidad, con que está construida la edificación, con mayor importancia la calidad de los bloques de concreto. La persona que esté realizando la investigación debe verificar si los bloques de concreto son de fabricación artesanal o industrial.

f. Otros

De haber otros problemas en la edificación, que no se encuentra mencionados en la ficha y que pueden intervenir en la vulnerabilidad ante un evento sísmico, se debe tomar una descripción detallada y adecuada, de esa forma tener en cuenta en la investigación.

Panel Fotográfico

Se coloran las fotos que sean más importantes de cada una de las edificaciones que se evaluaron en siguiente imagen (La Fig. 6), se muestra una ficha de encuesta, que se realizó a una vivienda. Las demás fichas se presentarán y adjuntarán en el anexo de la investigación y el documento electrónico.



EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018

Fecha encuesta: 18-10-2018

Vivienda N°: 1

Familia: HUAMANI DAMIAN

Cantidad de personas de la vivienda: 4

Direccion: A.V. AYACUCHO S-N

1.- ¿Recibio asesoria tecnica para construir sus vivienda, por que?

NO RECIBIO POR QUE POR EL COSTO EN LA ASESORIA

2.- ¿Cuándo empeco a construir?

2010

¿Cuándo termino?

2018

Tiempo de residencia en la vivienda:

2010

N° de pisos actual:

02

N° de pisos proyectado:

03

3.- Secuencia de construccion de los ambientes:

Paredes limites ☒ Sala - Comedor ()

Dormitorio 1 ()

Dormitorio 2 ()

Cocina ()

Baño () Otros () Todo a la vez ()

Primero un cuarto ()

Sala / baño ()

4.- ¿Cuánto invirtio en la construccion?

S/ 14000.00

Datos Tecnicos:

Parametros del suelo			Observaciones
Rigidos ()	Intermedios <input checked="" type="checkbox"/>	Flexibles ()	PRESENCIA DE GRAVAS, ARENA

Características de los principales elementos de la vivienda					
Elemento	Características			Observaciones	
Cimiento (m)	Cimiento corrido		Zapata		Construido todo en concreto armado
	Profundidad:	0.40	Profundidad:	1.20 m	
	Ancho:	0.30	Seccion :	1.20x1.20	
Muros (cm)	Bloquetas de concreto		kinkones macizo		1° piso bloquetas de concreto 2° piso bloquetas de concreto
	Dimensiones:	0.40x0.20	Dimensiones:	—	
	Juntas:	2.0 cm	Juntas:	—	
Techos (m)	Diafragma Rigido		Otro		1° piso techo con tecnopor
	Tipo :	ALIGERADO	Tipo :	ALIGERADO	
	Paralte :	0.40 cm	Peralte :	0.20	
Columnas (m)	Concreto		Otros Dimensiones		Proporcion aprox. de mezcla 1:4:3 fierro de 1/2"
	Dimensiones:	0.25x0.25	Dimensiones:	—	
Vigas (m)	Concreto		Otros Dimensiones		Proporcion aprox. 1:3:3 fierro 1/2" → espesor 3/8"
	Dimensiones:	0.40x0.25	Dimensiones:	0.20x0.20	

Observaciones y Comentarios

La vivienda se encuentra en un estado regular, por lo que fue construido por etapas, lo nuevo se encuentran sin revestir en algunos muros con presencia de humedad, columnas con congresos, no cuenta con permiso de licencia de construccion.

Firma del Propietario
D.N.I. 41560249



Figura 6: Ficha de encuesta – Modelo adoptado (Fuente: Laucata, 2013)

Esquema de la vivienda:

DISTRIBUCION DE PLANTA 1er PISO

DISTRIBUCION DE PLANTA 2do PISO

ELEVACION FRONTAL

Información Complementaria

Problemas de Ubicación	Problemas de Estructuración	Factores Degradantes
<input type="checkbox"/> Vivienda sobre relleno natural <input type="checkbox"/> Vivienda en quebrada <input type="checkbox"/> Vivienda con pendiente pronunciado <input type="checkbox"/> Vivienda con nive freatico <input checked="" type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Poca densidad de muros en eje X <input type="checkbox"/> Poca densidad de muros en eje Y <input checked="" type="checkbox"/> Muro portante bloque de concreto <input type="checkbox"/> Tabiques sin arrioste <input type="checkbox"/> Columnas cortas <input type="checkbox"/> Insuficiencia de junta sismica <input type="checkbox"/> Cercos aislados de la estructura <input type="checkbox"/> Juntas frias <input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Armaduras expuestas <input type="checkbox"/> Armaduras corroidas <input type="checkbox"/> Humedad en muros <input checked="" type="checkbox"/> Muros agrietados <input type="checkbox"/> Muros sin revestimiento <input checked="" type="checkbox"/> Presencia de cangregeras <input type="checkbox"/> Concreto pobre en cimientos <input checked="" type="checkbox"/> Concreto pobre en columnas <input type="checkbox"/> Otros
Mano de Obra empleada	Materiales Deficientes	Proyeccion a Futuro
<input type="checkbox"/> Muy mala <input type="checkbox"/> Muy buena <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Aceptable	<input checked="" type="checkbox"/> Bloqueta de concreto <input type="checkbox"/> Muy mala <input type="checkbox"/> Agregados <input type="checkbox"/> Otros	<input checked="" type="checkbox"/> Ampliacion <input type="checkbox"/> Remodelacion <input type="checkbox"/> Demolicion

Figura 7: Ficha de encuesta – Modelo adoptado (**Fuente:** Laucata, 2013)

FOTOGRAFÍAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



MUROS CON ORIFICIOS



HUMEDAD EN EL MURO



Figura 8: Ficha de encuesta – Modelo adoptado (**Fuente:** Laucata, 2013)

2.5.3 Validez

Ospino Rodríguez, (2004, pág. 168), toma como concepto que es el grado de instrumento que se utilizara para validar las variables que se desee investigar.

El instrumento de evaluación que se utilizó en la para el trabajo de esta investigación, se realizaron mediante (Fichas de encuesta y de reporte), que se tomaron como referencia del tesista de la PCP, que realizo investigaciones parecidos, por ende, la utilización de estos instrumentos de toma de datos se toma como confiables y son válidos.

tesis (ficha de encuestas y reporte), fueron empleados por el tesista e investigadores de la Pontificia Católica del Perú, en investigaciones semejantes, por lo tanto, a dichos instrumentos se considera válidos y confiables.

2.6 Método de análisis de datos

Para realizar el análisis de los datos se realizaron con la ayuda de un ordenador, empleando el software MS Excel 2013, con el cual se desarrolló la tesis, en donde nos muestra los resultados en forma tablas, gráficos y cuadros.

En lo siguiente mencionaremos la metodología que se empleo para analizar los datos obtenidos del trabajo en campo.

2.6.1 Análisis de la ficha de reporte

En consiguiente a las fichas de encuesta, con los datos que tiene se procesaran en la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013. Se actualizarán los parámetros y valores sísmicos de trabajos en la albañilería, según estipula reglamento nacional de edificaciones (N.T.P E. 030 y N.T.E. E. 070). Se prosigue a verificar la densidad de muros de cada vivienda encuestada, se realizó el análisis la resistencia de corte VR de los muros y la estabilidad de muro al volteo. En las fichas también están las imágenes más importantes, así como el plano de distribución de cada vivienda en el que se utilizó en Cad, para respectivo dibujo.

El instrumento que se utilizo tiene tres páginas, en la primera hoja contiene la parte de identificación, luego los aspectos técnicos y la evaluación sísmica de cada vivienda. En la página dos comprende el análisis de los muros respecto a su estabilidad al volteo, y algunas causas inconvenientes que tienen influencia de los resultados y su respectiva

calificación y diagnóstico de dibujos de las viviendas encuestadas, en la tercera página contiene imágenes de las viviendas encuestadas.

Identificación:

En el registro del formato se resumen las anotaciones que realizaron en la encuesta de cada una de las edificaciones que se realizaron (figura 9), donde se registran, si recibió asesoría técnica, para cuantos pisos está proyectado la vivienda, secuencia de la construcción.

	<p align="center">EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018</p>		
<p align="center">FICHA DE REPORTE</p>			
Direccion: A.v. Ayacucho S/N - Patibamba baja - Abancay	Fecha : 18/09/2018		
Propietario: Lino Huamani Ñaupá	Vivienda N° : 1		
Direccion tecnica en el diseño: Si, dibujo realizado por un tecnico			
Direccion tecnica en la construccion: No, Albañil - Autoconstruccion			
Pisos construidos : 2	Pisos proyectado 3	Antigüedad de la viviend 8 años	
Topografia y geologia : El terreno tiene pendiente media, con un suelo calichoso con gravaso			
Estado de vivienda: La vivienda se encuentra en un estado regular los muros, cielo raso no se encuentran revestidos, todos los muros son de bloque de concreto artesanal.			
Etapas durante la construccion de la vivienda: Primero se construyeron las divisiones de la vivienda, despues de 8 años se techo el primer piso, luego de 2 meses se techo el segundo piso			

Figura 9: Ficha de Reporte – Modelo adoptado (fuente: Laucata, 2013)

Aspectos técnicos:

En esta parte se consideraron los elementos y características de la vivienda, así como los parámetros del suelo, dentro de las características se detalló las medidas y elementos del sistema estructura de la edificación, así también se vea las cimentaciones, muros, techos, vigas y columnas.

En esta parte se verán las insuficiencias que se encontraban en la estructura de la vivienda, los problemas concernientes a ubicación de vivienda, las deficiencias de calidad de la mano de obra, y el desarrollo del proceso constructivo de la edificación entre otros inconvenientes que pudieran influir para la vivienda sea vulnerable

En el registro de la ficha de reporte esta detallada los aspectos técnicos que se están tomando en cuenta para edificación que se evaluó (figura, 10).

Aspectos técnicos:	
a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA	
Elemento	Características
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.50 a 0.40 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er y 2do piso
Techo	1ro, 2do piso con losa aligerada 20 cm, con teknopor
Columna	De 0.25x0.25 hasta el 2do nivel con fierros de 1/2"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada, vigas de amarre de 0.25x0.20 m.
b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA	
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en columnas y vigas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	
Muro de albañilería con bloque de concreto soga como muro portante	MANO DE OBRA
	Regular calidad (albañil)
Fisuras en las vigas	OTROS
	Humedad en sobrecimiento y muro

Figura 10: Ficha de Reporte – Modelo adoptado (Fuente: Laucata, 2013)

Análisis por sismo:

En esta parte del análisis está compuesto por factores y parámetros.

Densidad mínima de muros reforzados. – Para comprobar los comportamientos de los muros con la densidad mínima de los muros que se encuentran reforzados en cada dirección de sus ejes de la edificación serán calculados y desarrollados de acuerdo a la siguiente formula (ecuación 2.1), según (MVCS - NTE E.070, 2006):

$$\frac{\text{Area de corte de los muros reforzados}}{\text{Area de planta típica}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56} \dots (2.1)$$

Dónde:

Z: Factor de zona sísmica. (NTE E.030)

U: Uso o importancia. (NTE E.030)

S: Suelo. (NTE E.030)

N: Número de pisos del edificio.

L: Longitud total del muro (incluyen columnas).

t: Espesor efectivo del muro.

Aquí se puede visualizar en el mapa el factor donde está ubicado la zona, que esto depende del lugar donde ubica sísmicamente en el mapa del territorio peruano, que están divididas en 4 factores de zona, estos factores de zona se describen que es la aceleración máxima que tiene el terreno, con probabilidades de 10%, que se puede exceder en unos 50 años.

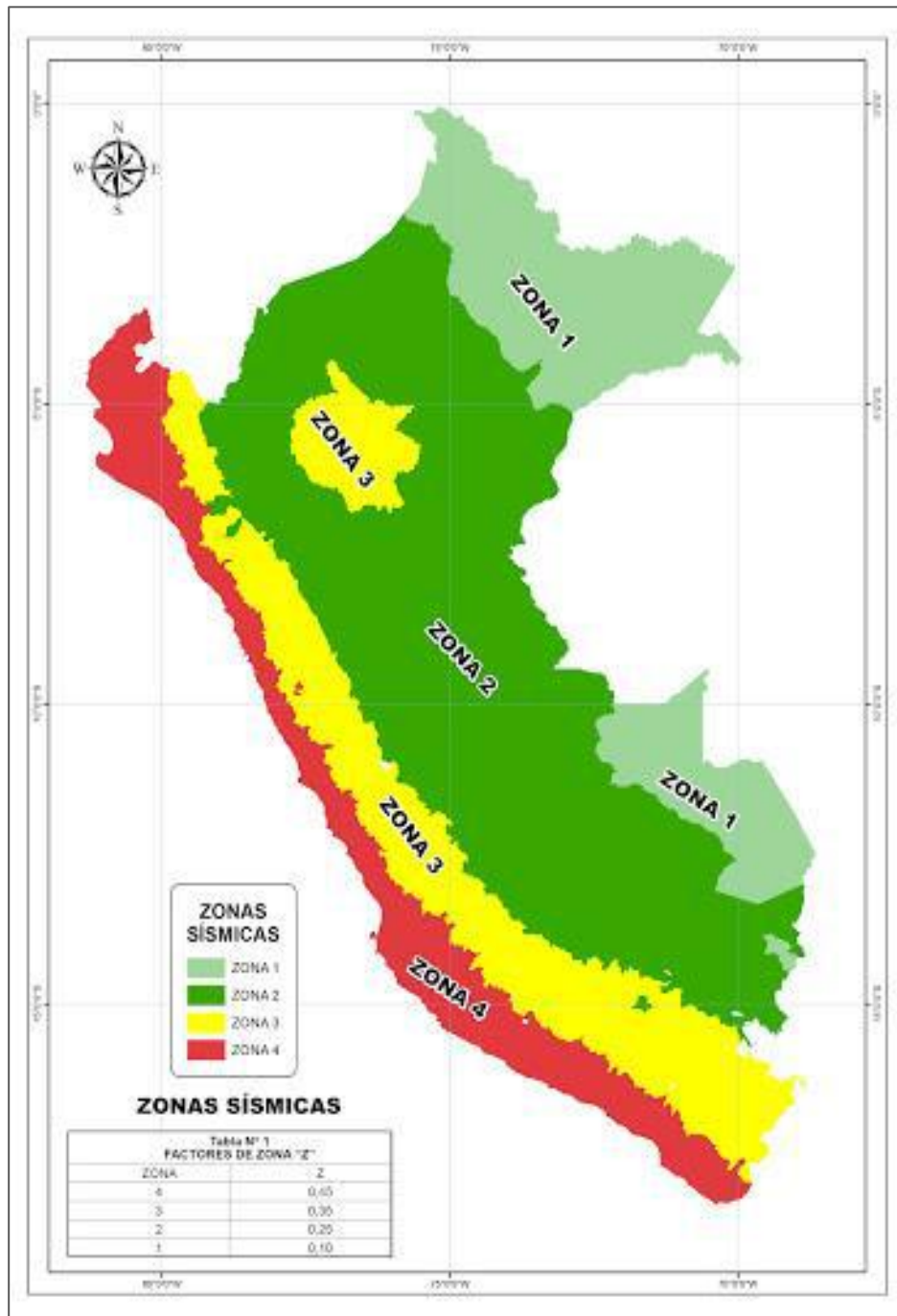


Figura 11: Zonificación sísmica (Fuente: Norma Técnica de Edificaciones E. 060 Diseño sísmo resistente del año 2016)

Aquí se tiene un importen date que utilizara que es el factor de uso de la edificación y su importancia (U), que esta se conceptualiza de acuerdo a su importancia o categoría al que pertenece una edificación, esta clasificación es de acuerdo designado por la NTE-030.

Tabla 3: Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (*U*)

CATEGORIA DE EDIFICACIONES Y FACTOR “U”		
CATEGORIA	DESCRIPCION	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimiento de salud del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el ministerio de salud.	Ver nota 1
	<p>A2: Edificaciones esenciales cuya función no deberá interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicación. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad reservorio y planta de tratamiento de agua. <p>Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.</p> <p>Se incluyen edificaciones cuyo colapso puedan representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificaciones que almacenen archivos e información esencial del estado.</p>	1.5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimiento penitenciario, o que guardan patrimonios valiosos como museos y biblioteca. También se considera depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1.3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminación.	1.0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Fuente: (Norma Técnica de Edificaciones E.030 Diseño Sismo resistente del año 2016)

Tabla 4: Parámetros del suelo

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"				
<div> <div>SUELO</div> <div>ZONA</div> </div>	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z_3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z_2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z_1	0,80	1,00	1,60	2,00

Fuente: (Norma Técnica de Edificaciones E.030
Diseño Sismo resistente del año 2016)

Aquí se tiene los datos del coeficiente que reduce la acción de la fuerza sísmicas (R), estos datos se tomaran de acuerdo al sistema estructural de la edificación y a los materiales que utilizaran en la construcción. En este caso se utilizó el coeficiente de reducción 3 por ser edificaciones de albañilería confinada.

Tabla 5: Sistema Estructural (R)

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coeficiente Básico de Reducción R_0 (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albanilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

Fuente: Fuente: (Norma Técnica de Edificaciones E.030
Diseño Sismo resistente del año 2016)

El estudio del análisis sísmico en las edificaciones de albañilería se demostrará ejecutando los respectivos cálculos que se realizarán entre las densidades de muros existentes y la densidad mínima que se requiere en una vivienda. Con estos resultados se verificará si la edificación pueda soportar de una forma adecuada la fuerza cortante actuante (VE), que producida por un sismo de gran magnitud.

Revisión de la densidad de muros en primer piso ante sismos severos. – Con el desarrollo de la siguiente formulación realizando un despeje la fórmula se hallará la mínima área que se requiere en los muros de la vivienda de albañilería, este cálculo se realizará en los primeros niveles. (Laucata, 2013, p. 45)

$$\frac{VE}{Ar} \leq \frac{\sum VR}{Ae} \dots \dots (2.2)$$

Dónde:

VE : Fuerza cortante actuante producida por sismo severo (en kN).

VR : Fuerza de corte resistente de los muros por cada nivel (en kN).

Ar : Área que se requiere de los muros confinados (en m²).

Ae : Área existente de los muros confinados (en m²).

La fuerza cortante basal (V) producida por los sismos se expresa en la siguiente expresión (MVCS - NTE E.030, 2016):

$$V = \frac{Z.U.S.C}{R} P \dots \dots (2.3)$$

Dónde:

Z : Factor de zona (Zona 2) = 0,25

U : Factor de uso o importancia (viviendas) = 1.0

S : Factor de suelo: (Zona 2)

Roca dura (S_0) = 0.80

Roca o suelos muy rígidos (S_1) = 1.00

Suelos intermedios (S_2) = 1.20

Suelos blandos (S_3) = 1.40

C : Factor de amplificación sísmica = 2.5

R : Factor de reducción= 3.0

P : Peso total de la vivienda (en kN) Dónde:

El siguiente desarrollo del peso (P) total de la edificación se expresa de la siguiente forma (ecuación 2.4):

$$P = Att. y \dots \dots (2.4)$$

Dónde:

P : Peso total de la vivienda.

Att : Área total techada (m^2) de la vivienda.

γ : Peso/ m^2 (en kN/m^2) reduciendo la carga viva al 25%.

La fuerza cortante resistente (VR) tiene la siguiente ecuación en cada muro que tiene la vivienda y esto de acuerdo (MVCS - NTE E.070, 2006):

$$VR = 0.5 v'' m X \alpha X t X L + 0.23 Pg \dots \dots (2.5)$$

Dónde:

$v''m$: Es la resistencia característica a corte del muro de albañilería.

α : Es el factor de reducción por esbeltez, varía entre $1/3 \leq \alpha \leq 1$.

t : Es el espesor efectivo del muro.

L : Es la longitud total del muro (incluye a las columnas).

Pg : Carga gravitacional (en kN) de servicio, con la sobrecarga reducida.

En una posesión más severa para que una edificación colapse, es que la ecuación de la siguiente expresión anterior (ecuación 2.2) tiene que llegar a ser iguales. (Laucata, 2013, p. 47).

$$\frac{VE}{Ar} = \frac{\sum VR}{Ae} \dots \dots \dots (2.6)$$

La expresión VR se simplifico, de tal manera que $0.23 \times Pg = 0$, y $\alpha = 1$. Por lo tanto, la ecuación se reduce a (Laucata, 2013, p. 47):

$$VR = 0.5 v'' m X t X L \dots \dots \dots (2.7)$$

Reemplazando las ecuaciones 2.3, 2.4, y 2.7 en la ecuación 2.6 se tiene:

$$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R \cdot A_r} \text{Att} \cdot y = \frac{0.5 \cdot v \cdot m \cdot \sum(t \cdot L)}{A_e}$$

Reemplazando valores y reordenando se tiene (Laucata, 2013, p. 47):

$$A_r \approx \frac{Z \cdot S \cdot \text{Att} \cdot y}{300} \dots \dots (2.8)$$

Teniendo: Que el área que se requiere (A_r), sale en unidades de medida en m².

En la ecuación 2.8 nos pide el área mínima que se requiere de los muros de albañilería confinada, que se debe tener en cada una de sus dos direcciones o ejes (X,Y) en el primer nivel de la edificación, en el cual debe garantizar la estabilidad de la vivienda ante un evento sísmico de gran magnitud.

Para tener los cálculos o datos del área mínimo que se requiere de la vivienda de albañilería de los posteriores pisos se deberá hallar de nuevo el área total techada (Att). Y sumarla al nivel del piso en el que se está realizando el cálculo de las áreas de los pisos subsiguientes.

En la edificación de albañilería confinada, según la teoría de diseño de rotura menciona que deberá avalar, que la sumatoria de los muros a resistencia al corte existente (en cada una de sus direcciones), que la fuerza constante actuante estas se han mayor. Es muy posible establecer que la relación del A_e/A_r , nos pueda indicar si la vivienda tiene una adecuada densidad de muros.

Cuando se haiga desarrollado el cálculo del área que se requerida (A_r), con la ecuación 2.8, el cálculo del área que existe (A_e), se desarrolla para determinar la correlación entre A_e/A_r (Laucata, 2013, p. 48), se llega a la siguiente conclusión.

Se tiene: $A_e/A_r \leq 0.80$ significa la densidad del muro de la edificación no es la adecuada.

Se tiene: $A_e/A_r \geq 1$ significa la densidad del muro en la edificación es la adecuada.

Se tiene: $0.8 < A_e/A_r < 1$ en este caso se hará un cálculo a mayor detalle de la sumatoria de fuerzas resistentes ($\Sigma V/R$), como el cálculo de la fuerza cortante actuante VE .

- Para realizar y calcular la sumatoria de las fuerzas cortante actuante (VE), y las fuerzas resistentes de los muros (ΣVR), estos cálculos se realizarán en una hoja de Excel que se desarrollarán a detalle.

- Para calcular el resultado del factor para la reducción de la resistencia al corte (α), y por efectos de la esbeltez que se tiene, se prosigue a utilizar la ecuación siguiente: (Laucata, 2013, p. 49).

En edificaciones de un solo nivel (Figura 12):

$$\alpha \approx \frac{VE \cdot L}{Me} = \frac{F1 \cdot L}{F1 \cdot h} = \frac{L}{h} \quad \dots \dots (2.9)$$

Dónde:

Me: Momento que se produce en la base del muro (en kN).

F1: Fuerza de inercia (en kN)

h: Altura del entrepiso (m)

L: Longitud del muro (m)

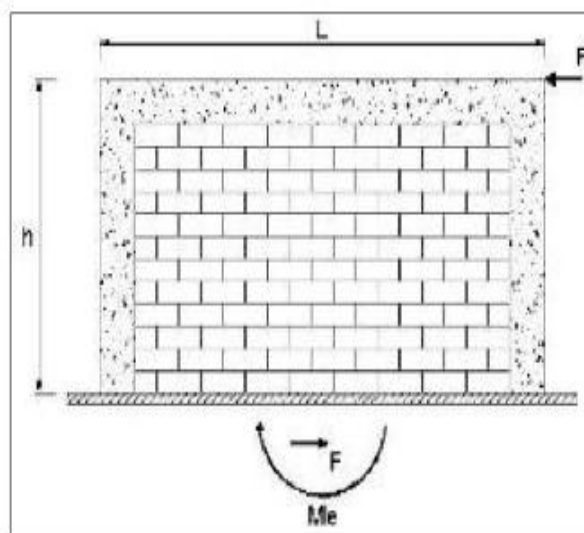


Figura 12: Fuerza cortante y momento en muro de viviendas de un piso (**Fuente:** Laucata,2013)

En viviendas de dos niveles (Figura 13):

$$\alpha \approx \frac{VE \cdot L}{Me} = \frac{(F1 + F2) \cdot L}{F1 \cdot h F2 \cdot (2h)} \dots \dots (2.10)$$

Dónde:

Me: Es el momento que se produce en la base del muro de una vivienda (en kN).

F1: Fuerza de inercia para el nivel i (en kN).

H : Altura del entrepiso de la vivienda (m)

L: Longitud del muro (m)

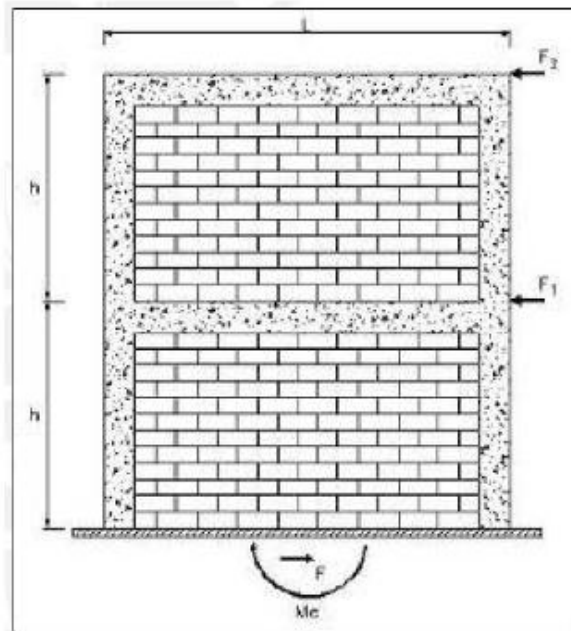


Figura 13: Fuerza cortante y momento en muro de viviendas de dos pisos (**Fuente:** Laucata,2013)

En este caso si la altura del primer y segundo piso son iguales se utilizará constantemente esta función $F2 = 2F1$, en la cual ecuación se la expresión se simplifica a:

$$\alpha \approx \frac{3L}{5h} \dots \dots (2.11)$$

En viviendas de uno o dos pisos, el valor de α estará en el rango de: $1/3 \leq \alpha \leq 1$ (Laucata, 2013, p. 50).

En la tabla 6 se detalla el análisis por sismo de la ficha de reporte.

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

Z = 0.25 U = 1.0 C = 2.5 R = 3.0 S = 1.20

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum.	$V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$	Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{Ae}{Ar}$	$\frac{Ae}{Area\ piso}$	VR		
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	KN	Adimensional	
Análisis en el sentido - X									
69.16	16.40	4.10	0.78	1.13	0.69	1.13			INADECUADA
Análisis en el sentido Y									
69.16	16.40	4.10	4.08	1.13	3.60	5.90			ADECUADO

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Tabla 6: Ficha de reporte – Modelo adaptado (Fuente: Laucata, 2013)

Estabilidad de muro a volteo

El estudio para la evaluación de la estabilidad de un muro de albañilería, se realizan en aquellos muros no portantes que pueden ser: cercos, tabiquería o parapetos. Donde la evaluación se realiza mediante el cotejo de comparación del momento actuante (M_a), generado por un sismo con el momento resistente (M_r). Estos momentos se calcularán en la base de los muros y paralelos al plano de los muros.

En estos cálculos se consideran aquellos muros que no tienen diafragma rígido (parapetos y cerco), que no tienen ningún amarre en alguno de los lados y en aquellos muros que tienen mucha longitud, siendo muy frágiles ante un evento sísmico, siendo necesario la verificación de la estabilidad frente a fuerzas de sismo.

Para el cálculo del Momento actuante (M_a) se estableció primeramente la carga sísmica (V) que actúa durante un sismo perpendicular al plano del muro. (Laucata, 2013, p. 51)

$$V = Z * U * C1 * P \dots \dots \dots (2.12)$$

V : es expresado en kN/m²

Se tiene:

Dónde:

V : Es la carga sísmica que actúa durante un sismo (kN/m²).

Z : Es el factor de zona

U : Es factor de uso

$C1$: Es el coeficiente sísmico

P : Es el peso del muro (kN/m²)

El peso (P) tiene la siguiente expresión:

$$P = \gamma_m . t$$

P : es expresado en kN/m²

Dónde:

γ_m : Expresa el peso específico del muro

En muro de ladrillo macizo $\gamma_m = 18$ kN/m³

En muro de bloque de concreto $\gamma_m = 15$ kN/m³

t: Se expresa espesor del muro (m)

C1, Contiene los siguientes valores (Tabla 7):

Tabla 7: Tabla de valores C1

TABLA N° 12 – VALORES DE C1	
Elementos que al fallar pueden precipitarse fuera de la edificación y cuya falla entrañe peligro	3.0
Muros y tabiques dentro de una edificación	2.0
Tanques sobre azotea, casa de máquinas, pérgolas, parapetos en la azotea	3.0
Equipos rígidos conectados rígidamente al piso	1.5

Fuente: Norma Técnica de Edificaciones E.030

La siguiente expresión es el momento actuante (M_a), que es perpendicular al plano del muro. (San Bartolomé, 2011)

$$M_a = m * V * a^2 \dots \dots \dots (2.13)$$

Teniendo:

M_a : Momento actuante (kN – m/m)

m: Coeficiente de momento (adimensional)

a: Dimensión crítica del paño de albañilería de una vivienda, expresado en metros (m)

V: Significa carga sísmica perpendicular del muro

Aquí se tiene los valores de coeficiente de momentos m , de cada valor de b/a es la siguiente: (Tabla 8)

Tabla 8: Valores del coeficiente de momento y dimensión crítica

TABLA 12 VALORES DEL COEFICIENTE DE MOMENTOS «m» y DIMENSION CRITICA «a»								
CASO 1. MURO CON CUATRO BORDES ARRIOSTRADOS								
a = Menor dimensión								
b/a =	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	3,0	∞
m =	0,0479	0,0627	0,0755	0,0862	0,0948	0,1017	0,118	0,125
CASO 2. MURO CON TRES BORDES ARRIOSTRADOS								
a = Longitud del borde libre								
b/a =	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	2,0
m =	0,060	0,074	0,087	0,097	0,106	0,112	0,128	0,133
CASO 3. MURO ARRIOSTRADO SOLO EN SUS BORDES HORIZONTALES								
a = Altura del muro								
m = 0,125								
CASO 4. MURO EN VOLADIZO								
a = Altura del muro								
m = 0,5								

Fuente: Norma Técnica de Edificaciones E.0.70)

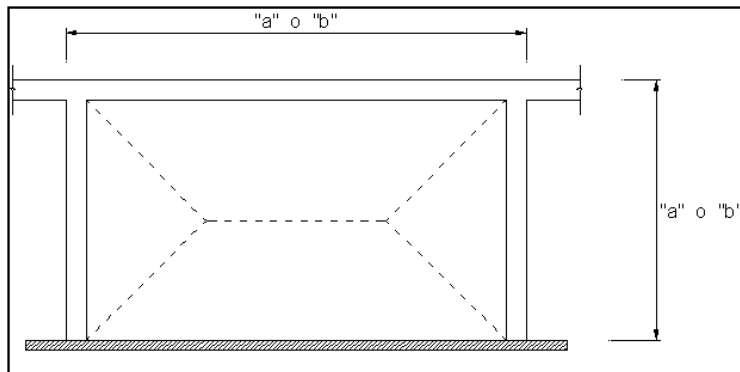


Figura 14: Muro que contiene 04 lados arriostrados (**Fuente:** Laucata, 2013)

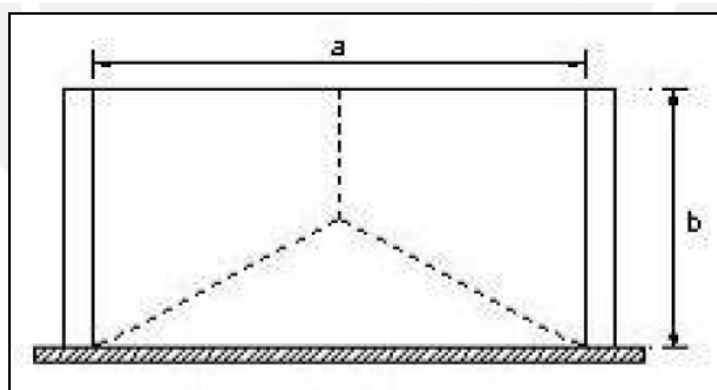


Figura 15: Muro que contiene 03 bordes arriostradas (**Fuente:** Laucata 2013)

Reemplazando a la siguiente ecuación (2.13), se tiene:

$$Ma = Z.U.C1.P.m.a^2 \dots \dots \dots (2.14)$$

Dónde:

Ma es expresado en kN-m/m

Cuando el esfuerzo máximo de dicho elemento es sometido a flexión se tiene:

$$\sigma_{max} = \frac{Mr \cdot c}{I} \dots \dots \dots (2.15)$$

Donde:

σ_{max} : Esfuerzo por flexión (en kN/m²).

Mr: Momento resistente a tracción por flexión (en kN-m).

c: Distancia del eje neutro a la fibra extrema (m).

I: Momento de inercia (m⁴) de la sección del muro, paralela al eje del momento.

La siguiente ecuación se ve el momento resistente (Mr), a tracción por flexión (Figura 13):

$$M_r = \frac{f_t \cdot I}{c} \dots \dots \dots (2.16)$$

Sabiendo:

f_t : Es el esfuerzo de tracción por flexión de la albañilería (150 kN/m²)

I: Es el momento de inercia (m⁴) de la sección del muro

C: Es la distancia (m) del eje neutro a la fibra extrema de la sección

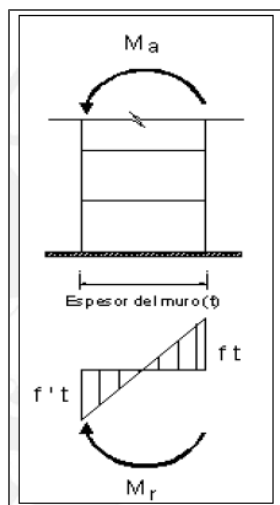


Figura 16: Momento resistente (M_r) de un muro de albañilería (**Fuente:** Laucata, 2013)

Una vez de haber desarrollado el momento resistente (M_r) y el momento actuante (M_a), dicho resultado valor se comparan, teniendo la siguiente conclusión:

- En el caso cuando: $M_a \leq M_r$ el muro es “Estable”.
- En el otro caso sí: $M_a > M_r$ el muro es “Inestable”.

Tabla 9: Ficha de reporte, estabilidad de muros

Estabilidad de muros al volteo

	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado		Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ³	Ma : Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ³	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.13	1.80	2.40	0.12	0.65	0.36	Inestable	M7	3.00	0.06	1.80	3.38	0.12	0.93	0.36	Inestable
M2	3.0	0.06	1.80	3.38	0.12	0.93	0.36	Inestable	M8	2.00	0.13	1.80	1.20	0.12	0.17	0.36	Estable
M3	3.0	0.06	1.80	3.13	0.12	0.79	0.36	Inestable	M9	2.00	0.13	1.80	1.20	0.12	0.17	0.36	Estable
M4	3.0	0.06	1.80	3.13	0.12	0.79	0.36	Inestable	M10	2.00	0.09	1.80	3.30	0.12	0.85	0.36	Inestable
M5	3.0	0.06	1.80	3.13	0.12	0.79	0.36	Inestable	M11	2.00	0.10	1.80	2.82	0.12	0.69	0.36	Inestable
M6	3.0	0.06	1.80	3.13	0.12	0.79	0.36	Inestable									

Fuente: Modelo utilizado (laucata, 2013)

2.6.2 Comportamiento de la estructura Vivienda

Una vivienda para tenga un buen comportamiento ante un evento sísmico es muy importante considerar y tomar decisión, cuál será la configuración o forma del diseño estructural de una vivienda.

La distribución estructural de la vivienda es muy esencial en la magnitud de un sismo, teniendo en cuenta los errores en caso se cometieran en el estudio y planeamiento de la estructura.

- **Geometría:** La evaluación de la geometría se realizó de cada vivienda tomando las medidas de la edificación, teniendo formas regulares simples, como la rectangular.

En esta evaluación se realizó, de acuerdo a los planos que se tomaron de cada vivienda, viendo su distancia horizontal y vertical, tomando como griterío; la longitud de la vivienda no sea mayor de tres veces el ancho.

- **Continuidad:** En la evaluación de las viviendas se verifico la continuidad de los muros, en donde se anotó en la ficha de encuesta (plano) de cada vivienda.

Viendo que es fundamental que las paredes del segundo nivel estén correctamente emplazadas. Se debe seguir la línea de construcción es decir construir las paredes del segundo nivel sobre las paredes del primer nivel.

- **Resistencia:** En esta parte solo se tomó los datos con la verificación de cada vivienda encuestada, los insumos usados en la edificación de la vivienda. Para los resultados de la resistencia, se verificará de acuerdo con las fichas encuestadas a cada vivienda.

2.6.3 Estimación sísmica

Para efectuar la estimación del movimiento sísmico en las edificaciones que fueron evaluadas en la urbanización de Patibamba baja de la ciudad de Abancay, fue considerado por diferentes componentes que a continuación se detalla.

a) Vulnerabilidad sísmica

En la estimación para realizar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones se desarrollaron de acuerdo a los diferentes componentes muy importante para esta evaluación como es:

- **Vulnerabilidad estructural:** Para realizar esta estimación se evaluaron tomando en cuenta los datos que se tuvieron de acuerdo a la evaluación que se realizó (cuantificación), establecida como está la consistencia y la resistencia del muro, así como la eficacia en proceso de construcción donde interviene la mano de obra por ende la calidad de cada material utilizado en la construcción
- **Vulnerabilidad no estructural:** Para realizar esta estimación se evaluaron tomando en cuenta los datos que se tuvieron de acuerdo a la evaluación que se realizó (cuantificación), establecida como está la consistencia y la resistencia de las tabiquerías y los parapetos existente en la edificación, el cual tiene una % de intervención

La calificación de dichos parámetros se lo establecieron un valor numérico (Tabla 10).

Tabla 10: Valores de los parámetros para la vulnerabilidad sísmica

VULNERABILIDAD SISMICA					
V. ESTRUCTURAL				V. NO ESTRUCTURAL	
Densidad de Muros (60%)		Mano de Obra y Materiales (30%)		Tabiquería y parapetos (10%)	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3

Fuente: Laucata 2013

En la tabla se puede deducir que un 60% de injerencia se refiere a lo que es la intervención de la densidad de muros que se encuentra en edificación evaluada, todos estos resultados son de acuerdo a cálculos numéricos. Un 30% de injerencia refiere a lo que es al aporte de mano de obra y la intervención de la calidad de los materiales, por lo que estos datos

obtenidos es de forma descriptivo lo cual obedece al criterio del investigador. Un 10% de injerencia refiere a los muros de tabiquería y a los parapetos que nos arriostrados, el cual se realizan el cálculo de estabilidad al volteo. La intervención se expresará mediante la (ecuación 2.17).

$$\begin{array}{l} \text{Vulnerabilidad} \\ \text{Sísmica} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Densidad} \\ 0.6 \times \text{de muros} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Mano de} \\ 0.3 \times \text{obra} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Estabilidad} \\ 0.1 \times \text{de muros...} \end{array} \quad (2.17)$$

Para la estimación de las edificaciones para la vulnerabilidad sísmica, se realizaron y consideraron un valor numérico y rango (tabla 11), de acuerdo a la evaluación que se realizó a cada edificación, el cual se muestra a continuación.

Tabla 11: Categorización numérico para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO
BAJA	1.0 – 1.4
MEDIA	1.5 – 2.1
ALTA	2.2 – 3.0

Fuente: Laucata, 2013

La categorización numérica que se muestran en la tabla 11, se considera que podrían tener las posibles mezclas (tabla 12), el cual de acuerdo a esta combinación se estimarán la vulnerabilidad sísmica.

Tabla 12: Combinación de los parámetros para la
Evaluación de la vulnerabilidad sísmica

VULNERABILIDAD SISMICA	ESTRUCTURAL						NO ESTRUCTURAL			VALOR NUMERICO
	Densidad de muros (60%)			Calidad M.O: y Materiales (30%)			Estabilidad de muros y parapetos (10%)			
	Adecuada	Aceptable	Inadecuada	Buena	Regular	Mala	Estables	Algunos Estables	Inestables	
BAJA	X			X			X			1.0
	X			X				X		1.1
	X			X					X	1.2
	X				X		X			1.3
	X				X			X		1.4
MEDIA	X				X				X	1.5
	X					X	X			1.6
	X					X		X		1.7
	X					X			X	1.8
		X		X			X			1.6
		X		X				X		1.7
		X		X					X	1.8
		X			X					1.9
		X			X					2.0
		X			X					2.1
	ALTA		X				X			
		X				X				2.3
		X				X				2.4
			X	X			X			2.2
			X	X				X		2.3
			X	X					X	2.4
			X		X		X			2.5
			X		X			X		2.6
			X		X				X	2.7
			X			X	X			2.8
			X			X		X		2.9
			X			X			X	3.0

Fuente: Laucata, 2013

En un interés de ilustrar mejor, ejemplificaremos la tabla 8, en donde se puede visualizar que la cantidad de muros en la edificación su densidad es aceptable teniendo como (valor 2), en cuanto es referidos a la intervención de mano de obra es regular calidad teniendo como (valor 2), en cuanto a la evaluación en la tabiquería es considerado como algunos estables teniendo (valor 2). Sustituyendo dichos resultados numéricos a la ecuación 2.17 se muestra en lo siguiente: $0.60*2+0.3*2+0.1*2 = 2$. Teniendo estos calculo matemáticos y

realizando la mezcla de los parámetros con la tabla 7, la edificación tiene una vulnerabilidad sísmica media.

Tabla 13: Valores de los parámetros de vulnerabilidad sísmico

VULNERABILIDAD SISMICA					
V. ESTRUCTURAL			V. NO ESTRUCTURAL		
Densidad de Muros (60%)		Mano de Obra y Materiales (30%)	Tabiquería y parapetos (10%)		
Adecuada		Buena calidad		Todos estables	
Aceptable	X	Regular calidad	X	Algunos estables	X
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables	

Fuente: Laucata 2013

b) Peligro sísmico

Para realizar dicho estudio de peligro sísmico, se estudiaron los diferentes parámetros, que se tuvieron en cuenta el movimiento sísmico que ocurre, el tipo de suelo en que se encuentra la edificación, otro importante parámetro como es la topografía del terreno y el grado de inclinación donde estas localizadas cada edificación.

A estos parámetros que se consideraron se establecieron un valor numérico (tabla 14). Teniendo como dato la zona de estudio de la investigación tiene una sismicidad baja, en este caso a todas las edificaciones evaluadas se le consideraron el valor de 1.

Tabla 14: Valores de los parámetros de peligro sísmico

PELIGRO SISMICO					
Sismicidad (40%)		Suelo (40%)		Topografía y pendiente (20%)	
Baja	1	Rigido	1	Plana	1
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Alta	3	Blando	3	Pronunciada	3

Fuente: Laucata, 2013

Estos valores que se les asignaron en cada parámetro fueron reemplazados en la tabla 14, y de esta manera las viviendas que fueron evaluadas, numéricamente se le calcularan el peligro sísmico en el que se encuentren.

De la tabla 14 puede indicar que el 40% de intervención en los cálculos se refiere a la sismicidad, y el 40% de intervención está referido a tipo de suelo, ya que estos datos que se tiene se ven afectados de forma directa en el cálculo de la fuerza sísmica (V), que se encuentra dentro de la N.T.E. 030. Así mismo en el cuadro mencionado hay una intervención de 20% en el tema de topografía y la pendiente donde está ubicada la edificación, los parámetros de estimación del peligro sísmico, se pueden expresar mediante la (ecuación 2.18).

Peligro

$$\text{Sismo} = 0.4 \times \text{Sismicidad} + 0.4 \times \text{Suelo} + 0.2 \times \text{Topografía y pendiente... (2.18)}$$

Para dichas evaluación que el peligro sísmico en las edificaciones de albañilería se le asignaron diferentes rangos numéricos (tabla 15), que verán en lo siguiente:

Tabla 15: Rango de valores para la evaluación del peligro sísmico.

SISMICIDAD	PELIGRO SISMICO	RANGO
Alta	Bajo	1.80
	Medio	2.0 – 2.4
	Alto	2.6 – 3.0
Medio	Bajo	1.4 – 1.6
	Medio	1.8 – 2.4
	Alto	2.6
Bajo	Bajo	1.0 – 1.6
	Medio	1.8 – 2.0
	Alto	2.2

(Fuente: Laucata, 2013)

En los siguiente se especifican la mezcla que se realizan de acuerdo a los valores del peligro sísmico, si es alto, medio y bajo definido por las (tablas 16,17 y 18).

Tabla 16: Combinación de peligro sísmico alto

PELIGRO SISMICO									Pesos			
Sismicidad (40%)			Suelo (40%)			Topografia (20%)						
Baja	Media	Alta	Riesgos	Intermedios	Blandos	Plana	Media	Pronunciada	0.4	0.4	0.2	
		X	X			X			3	1	1	1.8
		X	X				X		3	1	2	2.0
		X	X					X	3	1	3	2.2
		X		X		X			3	2	1	2.2
		X		X			X		3	2	2	2.4
		X		X				X	3	2	3	2.6
		X			X	X			3	3	1	2.6
		X			X		X		3	3	2	2.8
		X			X			X	3	3	3	3.0

Fuente: Laucata, 2013

Tabla 17: Combinación de peligro sísmico medio

PELIGRO SISMICO									Pesos			
Sismicidad (40%)			Suelo (40%)			Topografía (20%)						
Baja	Media	Alta	Riesgos	Intermedios	Blandos	Plana	Media	Pronunciada	0.4	0.4	0.2	
		X	X			X			2	1	1	1.4
		X	X				X		2	1	2	1.6
		X	X					X	2	1	3	1.8
		X		X		X			2	2	1	1.8
		X		X			X		2	2	2	2.0
		X		X				X	2	2	3	2.2
		X			X	X			2	3	1	2.2
		X			X		X		2	3	2	2.4
		X			X			X	2	3	3	2.6

Fuente: Laucata, 2013

Tabla 18: Combinación de peligro sísmico bajo

PELIGRO SISMICO									Pesos			
Sismicidad (40%)			Suelo (40%)			Topografía (20%)						
Baja	Media	Alta	Riesgos	Intermedios	Blandos	Plana	Media	Pronunciada	0.4	0.4	0.2	
X			X			X			1	1	1	1.0
X			X				X		1	1	2	1.2
X			X					X	1	1	3	1.4
X				X		X			1	2	1	1.4
X				X			X		1	2	2	1.6
X				X				X	1	2	3	1.8
X					X	X			1	3	1	1.8
X					X		X		1	3	2	2.0
X					X				1	3	3	2.2

Fuente: Laucata, 2013

Tabla 19: Combinación del parámetro para Evaluar el peligro sísmico

Sismicidad (40%)	Suelo (40%)			Topografía (20%)			Peligro sísmico	Valor numérico
	Riesgos	Intermedios	Blandos	Plana	Media	Pronunciada		
Alta	X			X			Bajo	1.8
	X				X		Medio	2.0
	X					X		2.2
		X		X				2.2
		X			X			2.4
		X				X	Alto	2.6
			X					2.6
			X					2.8
			X					3.0
Media	X			X			Bajo	1.4
	X				X		Medio	1.6
	X					X		1.8
		X		X				1.8
		X			X			2.0
		X				X		2.2
			X	X				2.2
			X		X			2.4
			X			X	Alto	2.6
Baja	X			X			Bajo	1.0
	X				X			1.2
	X					X		1.4
		X		X				1.4
		X			X			1.6
		X				X	Medio	1.8
			X	X				1.8
			X		X			2.0
			X			X	Alto	2.2

Fuente: Laucata, 2013

En un interés de ilustrar mejor, ejemplificaremos (tabla 19), se cuenta con una edificación que está construida en un lugar de sismicidad alta (el valor es 3), considerando el suelo como intermedio (el valor 2), considerando también una topografía media (el valor 2). Sustituyendo cada uno de los valores en la (ecuación 2.18) se tiene la siguiente expresión ($0.4*3 + 0.4*2 + 0.2*2 = 2.4$). De esta manera realizando la mezcla de parámetros presentes en la tabla 15, la edificación estará considerado como medio en peligro sísmico.

Tabla 20: Modelo para la evaluación del peligro sísmico

PELIGRO SISMICO					
Sismicidad (40%)		Suelo (40%)		Topografía y pendiente (20%)	
Baja		Rigido		Plana	
Media		Intermedio	X	Media	X
Alta	X	Blando		Pronunciada	

(Fuente: Laucata, 2013)

c) Riesgo sísmico

Teniendo los trabajos realizados de las evaluaciones de cada vivienda sobre la vulnerabilidad sísmica y los cálculos realizados del peligro sísmico, con estos datos se procede a evaluar otro componente muy importante que es el riesgo sísmico, esta evaluación se realizó de cada edificación registrada.

La intervención de cada uno de los componentes (vulnerabilidad sísmica y peligro sísmico), se muestra en la siguiente ecuación.

$$Riesgo\ sismico = \frac{Vulnerabilidad\ sismica + Peligro\ sismico}{2}$$

En la tabla de doble entrada (tabla 21), se determinaron valores numéricos para el riesgo sísmico.

Tabla 21: valores de Riesgo sísmico

RIESGO SISMICO			
PELIGRO \ VULNERABILIDAD	1	2	3
	1	2	3
1	1.0	1.5	2.0
2	1.5	2.0	2.5
3	2.0	2.5	3.0

Fuente: Laucata, 2013

En esta tabla que tiene doble acceso (tabla 22) se le dan un valor numérico de calificación y de esa forma se podrá determinar el riesgo sísmico.

Tabla 22: Calificación de riesgo sísmico

RIESGO SISMICO			
PELIGRO \ VULNERABILIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	BAJA	MEDIA	ALTA
BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO

(Fuente: Laucata, 2013)

En un interés de ilustrar, se puede indicar que la edificación que se evaluaron o compararon da como resultado a la vulnerabilidad sísmica que es alto y por otro lado el peligro sísmico sale como medio, deduciendo y verificando los datos de la edificación en la tabla se ve que se encuentra en riesgo sísmico alto.

2.6.4 Diagnóstico

En esta parte del acápite nos permite conocer el diagnóstico de nivel de la vulnerabilidad que se encuentra cada vivienda evaluada (Tabla 23).

Tabla 23: Diagnostico de la vulnerabilidad sísmica

VULNERABILIDAD SISMICA	ALTA
	MEDIA
	BAJA

(Fuente: Laucata, 2013)

En seguida, se presenta el concepto de cada nivel se resultado en el que se encuentra la vivienda:

- Vulnerabilidad sísmica baja: En esta parte del concepto se menciona que la edificación se encuentra en buenas condiciones que no tendrá fractura cuando ocurra un sismo. También se menciona que la edificación tiene una buena densidad de sus muros en sus dos direcciones, la construcción fue realizado con un buen material el proceso de construcción adecuado como es mano calificada, que la vivienda esta localidad en terreno llano.
- Vulnerabilidad sísmica media: Nos menciona que la edificación que esta construcción los muros que lo ejecutaron no tiene una densidad adecuada en sus direcciones, se observa que el trabajo que realizaron tiene calidad media de mano de obra, también se verá que las viviendas se encuentran construidas sobre terrenos estables, los muros que se encuentran en las edificaciones resistirán a los daños mínimos ante la ocurrencia de movimiento sísmico.
- Vulnerabilidad sísmica alta: Nos menciona que la edificación que esta construcción los muros que lo ejecutaron no tiene una densidad inadecuada en sus direcciones, se observa que el trabajo que realizaron tiene una mala en el trabajo de mano de obra, también se

verá que las viviendas se encuentran construidas sobre terrenos inestables, los muros que no tienen arriostre, que se encuentran en las edificaciones presentara fisuras , mucho estas edificaciones sufrirán daños ante la ocurrencia de movimiento sísmico.

En este entender (la vulnerabilidad sísmica alta), es de mucha importancia recomendar que las edificaciones que se puedan mejorar en su estructura sean reforzadas, en caso que en la vivienda se observe mal las estructura se exhorta una demolición de toda la edificación.

2.7 Aspectos éticos

En presente trabajo de trabajo investigación el autor da fe en respetar la fidelidad de los cálculos y sus resultados y la honestidad de que tener los datos de los mismos dueños de cada edificación. En la tesis se utilizaron referencia de diferentes autores en el cual se respetó son citadas.

III RESULTADOS

En esta sección se verán los resultados obtenidos en la evaluación de las edificaciones que se encuestaron en la Urbanización Patibamba Baja de la ciudad de Abancay Apurímac. Cabe señalar que los resultados de vulnerabilidad sísmica sé que realizaron se hizo teniendo en cuenta los parámetros del estudio de la vulnerabilidad estructural y no estructural.

3.1 Resultados de los trabajos de campo

De haber finalizado con toda la compilación de información necesaria de las edificaciones de la Urbanización Patibamba Baja de la ciudad de Abancay - Apurímac, los datos adquiridos en la zona de trabajo se calcularon en gabinete mediante y teniendo el resultado en la ficha de reporte.

Resultados del trabajo de campo que se realizó se encontró diferentes deficiencias en la construcción de las edificaciones, que en lo siguiente mencionaremos.

3.1.1 Localización de las viviendas de albañilería confinada

Se observaron las edificaciones construidas en los diferentes suelos:

- **Viviendas sobre rellenos**

Los rellenos son depósitos de tierra de forma artificial lo que se clasifican como: rellenos que se controlan o relleno de ingeniería y los rellenos que no son controlados.

En las viviendas que se encuestaron el 19%, se observó los rellenos no controlados, los propietarios de las viviendas nivelan las zonas de pendiente con cualquier material, sin un adecuada compactación.

Los problemas que se ven en edificaciones construidas sobre rellenos, son apropiados a ser frágiles a ver un hundimiento en diferentes direcciones, donde se observan la presencia de grietas en sus pisos y los muros agrietados, esto debido a una mala compactación del relleno, (Figura 17).



Figura 1712: Vivienda sobre relleno para llegar al nivel
(Fuente: Elaboración propia 2018)

- **Viviendas en pendientes:**

Aquí se puede ver según los datos que se obtuvieron de campo el 75%, de las viviendas que se encuestaron están construidas en pendiente media que es entre 5% a 25% de pendiente (Figura 18). La ciudad de Abancay tiene una pendiente media, por lo que en su mayoría de las viviendas están construidas a aun desnivel.



Figura 18: Vivienda suelo inclinado (Fuente: Elaboración propia)

3.1.2 Estructuración de las viviendas de albañilería

De acuerdo con la información y resultados que se tuvieron en campo, el 69% de las edificaciones que fueron evaluadas se construyeron informalmente que los realizaron los mismos dueños con la ayuda de un albañil, sin asesoría técnica, esto debido a los bajos recursos económicos del propietario, algunas viviendas cuentan con planos que no están estructurados de acuerdo a norma, que no son realizados con un ingeniero o arquitecto.

Describiremos la problemática estructural más resaltante que encontraron en las edificaciones encuestadas.

- **Densidad de muro inadecuada en las viviendas:** De acuerdo a las fichas de información el 56% de las edificaciones que se encuestaron tienen una inadecuada densidad de muros en el primer y segundo nivel, donde se ve que las distribuciones de los ambientes (sala, cocina, dormitorio, servicios higiénicos), no se encuentran bien adecuados.

La buena proporción de muros en cada dirección de su edificación (X, Y) habrá una buena densidad, teniendo una rigidez ante un sismo, donde la edificación pueda aguantar al cortante sísmico. Donde debe cumplir la relación del área existente de los muros de la edificación que debe ser igual o mayor al área del corte que se requiere. En lo siguiente se muestra (figura 19), una de las edificaciones que no tiene buena densidad de sus muros.



Figura: 19 Inadecuada densidad de muros en 1er nivel (Fuente: Elaboración propia)

- **Inapropiada junta sísmica y diafragma rígido (Techo) a desnivel:** En este reporte de las edificaciones encuestadas el 81%, no tienen presencia de juntas sísmicas en los laterales, los dueños lo edificaron sus casas pegadas a las otras edificaciones de sus costados, esto con el fin de no perder espacio de su lote.

Los propietarios de las viviendas desconocen la importancia de las juntas sísmicas que debe haber entre las viviendas, por ser un factor muy importante, por lo que la junta que se coloca permite tener un movimiento libre con las demás edificaciones en el caso que se suscite un sismo.

De igual forma, en las edificaciones que se evaluaron se observó que la losa de los techos no se encuentra al mismo nivel con las demás edificaciones que se encuentran a sus costados, esto por la propia pendiente donde se encuentra las edificaciones. Esta dificultad del desnivel de los techos rígidos es un problema por lo que las edificaciones sufran una colisión con la losa de una edificación y el muro de la otra edificación existente, esto ante un evento sísmico. A continuación, se muestra (Figura 20), algunos de las edificaciones sin junta para sismo y a desnivel.



Figura 20: Carencia de junta sísmica y desnivel de techo (Fuente: Elaboración propia)

- **Tabiquería y parapetos no arriostrados:** Las edificaciones que no se encuentran terminadas o inconclusas presentan tabiques y parapetos sin arriostres, el 56%, de la vivienda encuestada les falta concluir el nivel superior. Estos elementos no estructurales se ven más en el segundo nivel, por lo que es tipo de construcciones es un peligro a los ocupantes y las personas que transitan. (Figura 21)



Figura 21: Parapeto en el segundo nivel (Fuente: Elaboración propia)

Mayormente estos parapetos son para tener formas arquitectónicas en las fachadas, que genera zonas muy vulnerables al volteo de estos muros. La mayoría de esta tabiquería no son arriostradas, comúnmente se ubican en zonas de tránsito o hacia sectores no techadas o tienen cobertura ligera.

Bloques de concreto (bloquetas) en muros portantes: En las viviendas que se encuestaron el 100% utilizaron bloques de concreto (bloquetas) sin refuerzo como muros portantes en el primer y segundo nivel, esto por desconocimiento y por abaratar el costo de los materiales frente a los ladrillos macizos o industriales. A continuación, se muestra. (Figura. 22).



Figura 22: Bloquetas en muros portantes (Fuente: Elaboración propia)

El muro que se utiliza en la albañilería como muro portante corresponderá a tener buena resistencia de soportar cargas que se transmiten hacia ellas y a soportar movimientos sísmicos que se pudieran dar, los muros portantes, deberán estar contruidos de bloques de concreto reforzados, ladrillos macizos o industriales.

3.1.3 Defectos constructivos en edificaciones de albañilería confinada

En las viviendas que se realizaron las encuestas se pudo verificar las deficiencias constructivas que más recurren en el proceso de construcción de sus viviendas que son cometidas por los propietarios y los albañiles, teniendo deficiencia en los aspectos técnicos del proceso de construcción de una vivienda. En este sentido las viviendas autoconstruidas, se puede notar el empleo inadecuado de insumos para la elaboración del concreto, la falta de criterio en los encofrados, en los trabajos de fierros que no cumplen con las medidas y distribución de los estribos. En lo siguiente se describe las deficiencias:

- **Presencia de cangrejas en elementos estructurales de concreto:** Se visualizó en la mayoría de las edificaciones la presencia de cangrejas o concreto porosos en los elementos estructurales tanto de concreto simple y concreto armado, esto por una mala dosificación de los materiales que los constructores (albañil) no cumplen para cada elemento estructural (Figura 23).



Figura 23: Presencia de cangrejas en vigas (Fuente: Elaboración propia)

Durante la etapa de construcción de sus edificaciones no respetan la calidad de la mezcla tanto en su cantidad y en la proporción que se debe tener para cada elemento estructural, no diferenciando el concreto simple y concreto armado, donde utilizaron agregados como piedra chancada de mayor tamaño a $\frac{3}{4}$ ". Se vio el procedimiento de mezclado lo realizan manualmente, se visualizó los recubrimientos de los elementos estructurales no cumplen con el reglamento de edificaciones.

- **Juntas frías de construcción:** Las edificaciones observadas en las construcciones de columnas, vigas, techos y escaleras; la construcción lo realizaron por etapas y una parte sigue en proceso de construcción, y secuencia de construcción lo realizan de acuerdo a sus posibilidades económicas. Aquellas edificaciones que se construyeron por partes o etapas, generan las juntas frías. A continuación, se ve las juntas frías (figura24)



Figura 24: Presencia de junta fría en viga (Fuente: Elaboración propia)

- **Acero corrugado descubierto a la intemperie:** En la encuesta realizada en las viviendas el 94% de las edificaciones, los aceros de corrugados y de refuerzo en las vigas, así como en columnas están expuesto (mechas), a la intemperie sin ninguna protección, esto debido a que los trabajos no se culminaron, dejando para culminar en el futuro. Los aceros que se dejaron como mechas están en los extremos de losas de techos y vigas. A continuación, mostramos (Figura 25).



Figura 25: Acero corrugado en columnas descubierto a la intemperie (Fuente: Elaboración propia)

3.1.4 Calidad de la mano de obra en las viviendas

Es uno de los factores muy importante en la construcción de las viviendas, lo que garantiza la buena ejecución de la edificación, que debe cumplir con buena calidad lo que en aspecto de mano de obra. El criterio que se empleó para la categorización de aceptable a muy buena, se empleó de acuerdo a los procedimientos de construcción de los muros de albañilería, donde se tiene que respetar las juntas mínimas entre ladrillos las y máximas, también se vio la verticalidad de los muros y encofrado de las columnas y vigas, las cangrejas que existan en la estructura. (Figura 26).



Figura 26: Categorización de la mano de Obra (Fuente: Elaboración propia)

3.1.5 Aspectos técnicos de las viviendas encuestadas

En esta parte veremos lo relacionado con asistencia y dirección técnica, se realizó un proceso de inducción a los propietarios en el proceso de la construcción de sus edificaciones, ver (Tabla 24 y 25)

Tabla 24: Asesoramiento técnico en la etapa de diseño

Asesoramiento técnico en la etapa de diseño	N° de viviendas	Total %
Con diseño	9	56
Con diseño y supervisión	2	13
Sin diseño y supervisión	5	31
	16	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Asesoramiento técnico en la etapa de construcción

Dirección técnica en la etapa de construcción	N° de viviendas	Total %
Construcción y supervisión	5	31
Construcción sin supervisión	11	69
	16	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Configuración estructura de la vivienda

Configuración estructural	N° de Viviendas no cumple	Total %
Geometría	3	19
Continuidad	6	38
Resistencia	11	69

Fuente: Elaboración propia

3.1.6 Problemática registrada en las edificaciones.

- **Humedad en muros o losas:** En las viviendas que se verificaron se encontró que 56 % tienen el problema de humedad en los muros y losas, esto se relaciona con malas instalaciones sanitarias y las precipitaciones fluviales, originando filtraciones de esa forma se deterioran los muros. A continuación, se muestra (Figura 27), la humedad en la vivienda.



Figura 27: Visualización de humedad en muro (Fuente: Elaboración propia)

- **Bloques de concreto (bloquetas) de baja calidad:** Los bloques de concretos empleados en las construcciones de las viviendas en la ciudad de Abancay son elaborados con mano de obra no calificada, con el proceso de curado inadecuado, con variaciones de sus dimensiones. (Figura 28).



Figura 28: Unidades de bloquetas artesanales (Fuente: Elaboración propia)

De acuerdo a los ensayos de resistencia a compresión, las bloquetas fabricados en Abancay no cumplen con la Norma E-070 (albañilería) de RNE, obteniendo un promedio de 42.43 kg/cm², siendo lo requerido 50 kg/cm².

- **Tuberías de PVC expuestas:** En las viviendas que se encuestaron se visualizaron que el 44% de los conductos de PVC, permanecieron exteriorizadas y no se completaron adecuadamente (Figura 29), quedando en las paredes incompletas por falta de resane.



Figura 29: Tubería de PVC desagüe y agua exteriorizada
(Fuente: Elaboración propia)

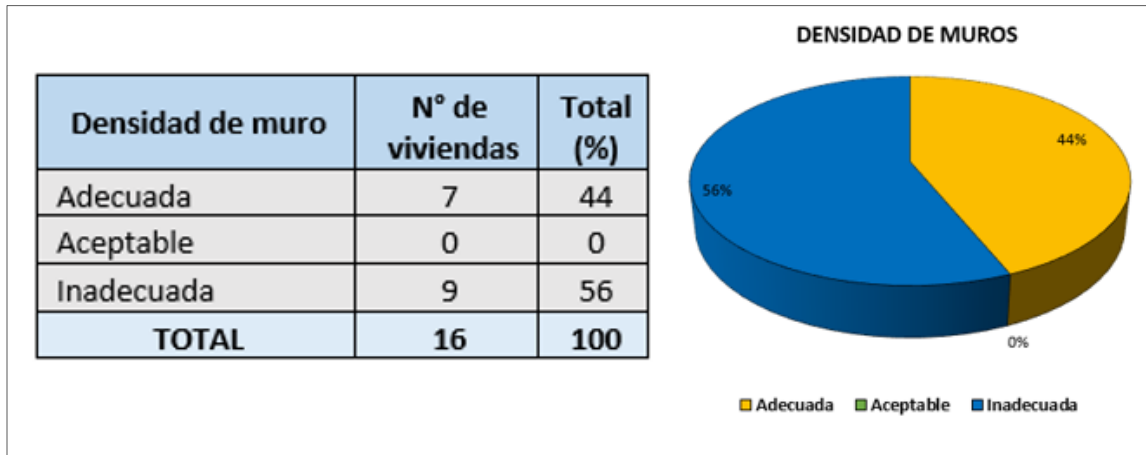
3.2 Resultado de Análisis Sísmico

Se obtuvieron resultados que se tuvieron en el análisis sísmico el cual se detallan en los siguientes párrafos:

3.2.1 Resultado de la densidad de muros

De acuerdo a la evaluación final correspondiente al análisis sísmico: Se determinó que el 44% de muros existentes en la edificación su densidad es adecuada, el 0.0% presenta densidad de muros existentes es aceptable y el 56% de muros su densidad es inadecuado, ver (tabla 27).

Tabla 27: Resultados de la densidad de muros

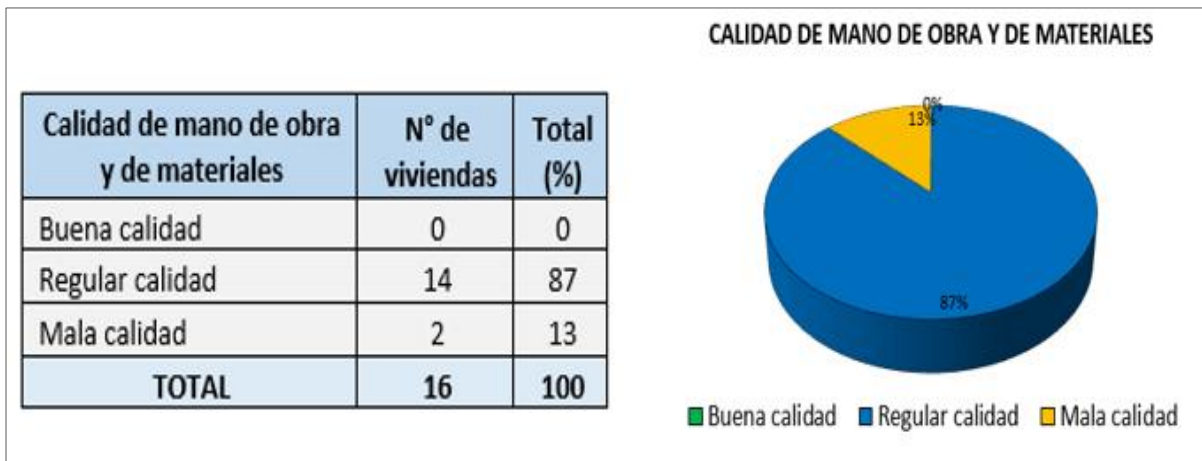


Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Resultado de la calidad de mano de obra y de materiales.

La evaluación final en el análisis sísmico, que corresponde a calidad utilizada de mano de obra y materiales que se utilizaron en la construcción, se puede deducir de acuerdo a la tabla 28 donde se menciona que la calidad de mano de obra y materiales es: el 0% de buena calidad, el 87% de regular calidad y el 13% de mala calidad (tabla 28).

Tabla 28: Resultados de la calidad de mano de obra y materiales

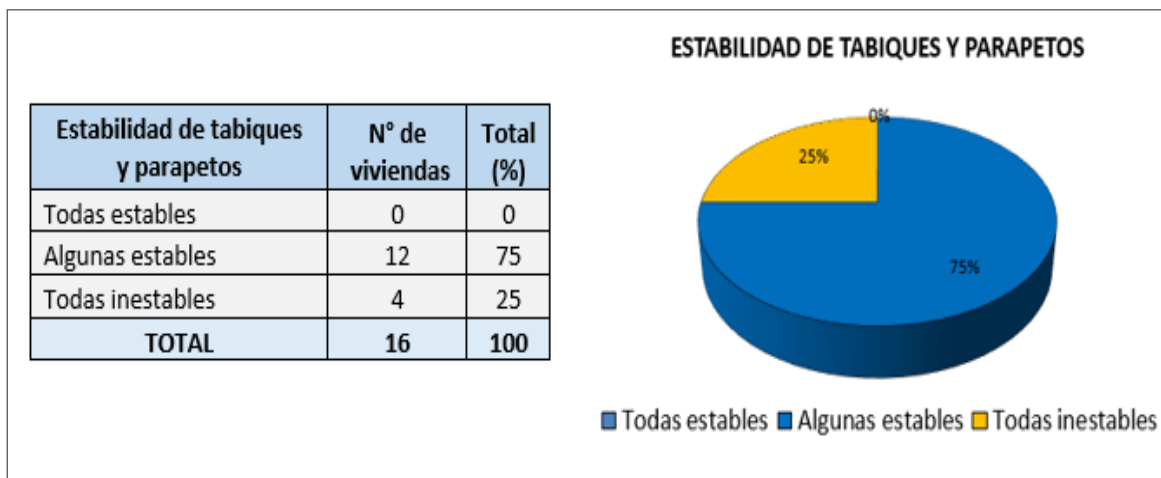


Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Resultado de estabilidad de tabiques y parapetos

Resultado del análisis sísmico que corresponde a la estabilidad muros al volteo para tabiques y parapetos se puede deducir de acuerdo a la tabla 29, indica que: El 0% presenta todas estables, el 75% presenta algunos estables, y el 25% presenta todas inestables, ver (tabla 29).

Tabla 29: Resultados de estabilidad de tabiques y parapetos

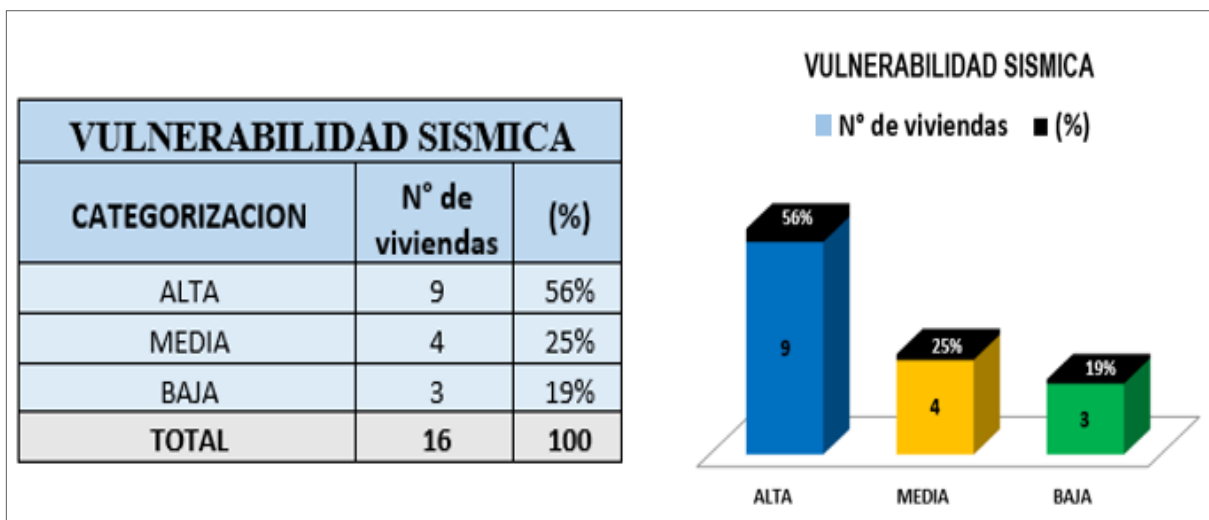


Fuente: Elaboración propia

3.3 Resultado de vulnerabilidad sísmica

En la fase final de la evaluación, se exponen el resultado que se tiene sobre la vulnerabilidad sísmica, ver (tabla 30).

Tabla 30: Resultados de la vulnerabilidad sísmica



Fuente: Elaboración propia

Se puede visualizar en la tabla 30, que las edificaciones de albañilería confinada tienen presencia de vulnerabilidad sísmica en el siguiente porcentaje: 56.00% resulta vulnerabilidad alta, el 25% vulnerabilidad media y el 19% vulnerabilidad baja. En consecuencia, se recomienda realizar los procedimientos adecuados de construcción, así como la adquisición de insumos que garanticen la obtención de una baja vulnerabilidad sísmica en las edificaciones.

IV DISCUSIÓN

De acuerdo a los valores finales se tiene que: el 56% tiene de las edificaciones vulnerabilidad alta, el 25% vulnerabilidad sísmica media y el 19% vulnerabilidad baja, en la investigación desarrollada se puede decir que se determinó la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones autoconstruidas en la Urbanización Patibamba baja – Abancay – Apurímac. Los parámetros que se tomaron en cuenta en la evaluación son: la densidad de los muros que existe en dichas viviendas, calidad del proceso constructivo de la mano de obra, calidad utilizada de materiales en la edificación por último la estabilidad de los muros o tabiques y también los parapetos. En consecuencia, con los cálculos que se tuvieron, se prueba la hipótesis planteada, afirma que la evaluación de las edificaciones autoconstruidas determinará la vulnerabilidad sísmica es alta en la Urbanización Patibamba Baja - Abancay – Apurímac.

De acuerdo a la información de la tesis de Laucata, J. (2013), para tener los datos de la información se utilizaron instrumentos tales como, una ficha de toma de datos (encuesta) y para el procesamiento de la información, se utilizaron fichas de reporte. Resultando que de 30 edificaciones encuestadas, de los cuales 15 edificaciones se registraron en el distrito El Porvenir y 15 edificaciones en el distrito Víctor Larco. Obteniendo que el 83% tiene vulnerabilidad alta, el 10% vulnerabilidad media y el 7% vulnerabilidad baja, de acuerdo a estos valores determinaron la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones informales en la ciudad de Trujillo.

De acuerdo a lo indicado en el antecedente citado, se realiza la discusión referido a la evaluación de la vulnerabilidad sísmica, en donde los cálculos y el resultado se tuvieron de los siguientes componentes tal es: de la densidad de los muros que existe en dichas viviendas, calidad del proceso constructivo de la mano de obra, calidad utilizada de materiales en la edificación por último el cálculo estabilidad de los muros o tabiques y también los parapetos que existen en la edificación. Para tener los resultados del análisis de la vulnerabilidad sísmica, en esta parte se consideró el 60.0% de intervención de la densidad de muros existentes, el 30% de intervención en la calidad que se tiene de mano de obra y los materiales y por ultimo 10% de intervención de la estabilidad de muros y los tabiques. En consecuencia, se debería incrementar el porcentaje de intervención en el

parámetro densidad de muros en un 5% y en el caso de la intervención de la mano de obra y materiales debería permanecer en el mismo porcentaje que se tiene, por otro lado en el caso de la estabilidad de muros sin arriostre o parapetos debería disminuir 5%, por lo que estos parámetros tienen baja incidencia en los cálculos.

Lo referido al factor de sismicidad en la ciudad de Abancay, se consideró sismicidad baja en toda la zona en estudio, ya que de acuerdo a la Norma Técnica de Edificaciones E.030 - 2016, indica que nos ubicamos en zona sísmica baja (zona 2). Por lo que los factores tienen intervención directa en el análisis del riesgo sísmico. Cabe mencionar que con nula o casi presencia de sismos severos, no garantiza la ocurrencia de un movimiento sísmico, por estar juntos con regiones con alta sismicidad, como se ve en la historia de eventos sísmicos ocurridos en la ciudad de Abancay, fueron de gran intensidad teniendo rangos de III y IX grados.

A la fecha no hay una metodología estandarizada para estimar la vulnerabilidad sísmica en las estructuras (viviendas, edificios, puentes, carreteras, etc.), indicando que existen metodologías y técnicas que han sido propuestos por instituciones e investigadores, para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica en los diferentes estudios estructurales, el cual no está normado.

En consecuencia, se puede afirmar que el método utilizado para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica en edificaciones de albañilería confinada, registrada en la presente investigación se puede aplicar en cualquier región del país, verificando los parámetros de zona sísmica y otras variaciones propias de la zona de trabajo.

Finalmente, para realizar la evaluación de la vulnerabilidad sísmica, se necesita un estudio detallado para determinar las debilidades de las edificaciones ante un evento sísmico específico. Se deberá tomar en cuenta la evaluación de todas las edificaciones de la ciudad, sin considerar procesos estadísticos ni muestreos y así poder determinar la vulnerabilidad sísmica con grado de error del 0.0%.

V CONCLUSIONES

La técnica utilizada para poder evaluar la vulnerabilidad sísmica en las edificaciones autoconstruidas en la Urbanización Patibamba baja, Abancay, en el 2018, en el año 2018, dio como resultado que: un 56.00% presenta vulnerabilidad sísmica alta, el 25% tienen como vulnerabilidad media, y el 19% tiene vulnerabilidad sísmica baja, indicando que las edificaciones podrían colapsar ante un sismo severo.

En cuanto al estudio de la configuración estructural, considerando la relación largo y ancho de la estructura se encontró que el 19% de las viviendas estudiadas no tienen una buena geometría en sus viviendas, el 38% presentan discontinuidad de sus muros del segundo piso que estén en la misma línea conectado con el primer piso, lo cual no permite la correcta y adecuada repartición de las carga a la cimentación. El 69% de las viviendas utilizan diferentes materiales en la vivienda, no hay equidad en la utilización de materiales (muros, techos), para obtener una edificación estable y resistente ante un movimiento sísmico.

La implementación de la metodología para describir el proceso constructivo, así como la calidad que se tiene de mano de obra y calidad de materiales para las edificaciones de albañilería confinada, en la Urbanización Patibamba baja Abancay Apurímac, en el año 2018, dio como resultado que: El 87% presenta regular calidad y el 13% mala calidad. Debido a que la parte técnica calificada y no calificada no recibió capacitación alguna, así como los insumos y herramientas utilizadas carecen de calidad.

Habiéndose utilizado la metodología para determinar el análisis sísmico de las edificaciones autoconstruidas, se verificar la densidad de muros de las viviendas, se determinó que: el 56.00% presenta densidad inadecuada. Demostrando la falta de supervisión de un profesional en la etapa de dibujo de las edificaciones, Se realizó la verificación de la estabilidad de los tabiques y parapetos basados en la Norma E.030 y E.070 para las edificaciones de concreto armado de la Urbanización Patibamba baja Abancay, determinando que el 25% son todas inestables.

VI RECOMENDACIONES

Efectuar la evaluación de vulnerabilidad sísmica en su totalidad de edificaciones comprendidas en urbanizaciones y barrios de la ciudad de Abancay Apurímac, ya que las edificaciones en el distrito tienen un porcentaje alto con debido a autoconstrucciones de albañilería.

De acuerdo con los cálculos obtenidos se debe indicar que las edificaciones evaluadas presentan vulnerabilidad sísmica alta con un porcentaje de 56%, recomendando el reforzamiento de las edificaciones, para así disminuir los efectos de un sismo severo, el cual podría causar pérdidas humanas y daños materiales.

Es importante la presencia un profesional capacitado, durante el diseño y construcción de la vivienda, que cumpla con el reglamento de edificaciones, de esa manera la vivienda tenga una buena configuración estructural. Las viviendas mantengan la geometría adecuada en sus formas, el cual puede presentar riesgo de torsión.

Se recomienda que las continuidades de los muros estén en la misma dirección verticalmente de esa manera las cargas lleguen a la cimentación y así evitar daños estructurales. En caso de la resistencia se recomienda utilizar la uniformidad en el empleo de los materiales en la construcción de la edificación.

Dado los resultados del proceso constructivo, se recomienda la asesoría de profesionales y personal especializado, ya que es un indicador importante para garantizar que la estructura preste las medidas de seguridad descritas en las normas y reglamentos de edificaciones.

Para un buen análisis sísmico de la edificación, deberá tener en lo posible la misma cantidad de muros en sus ambas direcciones en el plano de la vivienda, en el proceso de estudio y ejecución de la edificación de albañilería, debe estar presente un profesional de la especialidad que pueden ser ingeniero civil o arquitecto

Inducir y concientizar a los dueños a manejar las buenas prácticas de construcción, y así evitar las construcciones que no prestan la garantía.

El Gobierno Regional, la municipalidad Provincial de Abancay e el INDECI, realizar programas de capacitación, donde se explique a la población el riesgo potencial que hay en sus viviendas por el autoconstrucción. Tomar acciones preventivas antes y después de la ocurrencia de un sismo. La Municipalidad Provincial de Abancay, debe asumir la función de control y fiscalizador en la construcción de las viviendas informales que a diario van edificando, sin contar con permisos de construcción, sin tener una supervisión durante el proceso de construcción, utilizando materiales inadecuados, lo que conlleva una vivienda muy vulnerable.

VII REFERENCIAS

ARIAS G. Fideas. El proyecto de investigación Introducción a la investigación científica 2006. Disponible en <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-C3%93N-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>

ACEROS AREQUIPA. Manual de construcción para maestros de obra. Arequipa, Perú 2015: Disponible en <http://www.acerosarequipa.com/manual-para-propietarios/efectos-de-los-sismos/configuracion-de-la-vivienda.html>

ARRELLANO Herrera, F. Lorenzo, en la Tesis “Análisis del riesgo sísmico en edificaciones de albañilería mediante fichas de evaluación sistematizadas en una plataforma geoespacial en el sector 19,20,21 y 22, distrito Chorrillo”, (2015)

BOMMER, Julián, SALAZAR, Walter y SAMAYOA, Ricardo. Riesgo sísmico en la Región Metropolitana de San Salvador. San Salvador: PRISMA, 1997. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/266907645_Riesgo_sismico_en_la_Region_Metropolitana_de_San_Salvador

BECERRA Vasquez, R. Michael Tesis “Riesgo sísmico de las edificaciones en la urbanización Horacio Zevallos de Cajamarca - 2015.” Disponible en <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/7329/Becerra%20V%C3%A1squez%20Richard%20Michael.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BORJA, Manuel. Metodología de la Investigación Científica para ingenieros 2012. Disponible en <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing>

CAÑEDO, Axel. Tipología en arquitectura. [En línea] 10 de Mayo de 2014. [Citado el: 22 de Mayo de 2017.] <https://www.slideshare.net/axelcanedo/tipologia-en-arquitectura>.

CEGARRA S. José. Metodología de la investigación científica y tecnología. Madrid - España: Díaz de santos, S.A., 2004. Disponible en <http://www.editdiazdesantos.com/libros/cegarra-sanchez-jose-metodologia-de-la-investigacion-cientifica-y-tecnologica-L03006241101.html>

CAMPODONICO Alcantara, M. Thalia, en la Tesis “Evaluación de los Problemas de Ubicación y Configuración Estructural en Viviendas autoconstruidas en la Comunidad Urbana Autogestionaria de Huycan, Ate, Lima, 2017”,

FORTICH Gonzales, Cristhian en su Tesis “Determinación de la Vulnerabilidad en las estructuras ubicadas en casas coloniales en el barrio Getsemaní de la Ciudad de Cartagena”, 2016

GARCES Mora, R. José, tesis titulado “Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada, en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali”. 2017

HERNÁNDEZ Sampieri. Metodología de la Investigación 2006. Disponible en https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

INGEMET, Riesgos Geológicos por franjas del Perú 2002. Disponible en <http://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/ingemmet/262>

KERLINGER, Fred N. Investigación del Comportamiento, México: Nueva Editorial Interamericana, 1975. Disponible en http://psicologiauv.com/portal/RMIPE/vol_8_num_2_may_2017/documentos/investigacion_del_comportamiento.pdf

KUROIWA, Julio. Manual para la Reducción de Riesgo Sísmico de Viviendas en el Perú [en línea] 1ra ed. Lima: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2016 [fecha de consulta: 28 de octubre 2016. Disponible en: <http://sgrd.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2016/04/Manual-Reduccion-Riesgo-Sismico.pdf>

LAUCATA L. Johan. Tesis “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo” 2013. Disponible en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4967>

MARTINEZ C. Sandra. Tesis titulado “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basados en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación. Aplicación en la

ciudad de Lorca, región de Murcia” 2014. Disponible en http://redgeomatrica.rediris.es/redlatingeo/2014/SANDRA_MARTINEZ_CUEVAS.pdf

NTE-0.70. Norma Técnica de Edificaciones 0.70 - Albañilería. Lima: s.n., 2006.

NTE-A020. Norma Técnica de Edificaciones. Lima - Perú: Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento, 2006.

NTP-060. 2009. Normas Técnicas de Edificaciones E060 - Concreto Armado. Lima: s.n., 2009.

NAMAKFOROOSH. Metodología de la Investigación, Segunda Edición 2005. Disponible en <https://books.google.com.mx/books?id=ZEJ7-0hmvhwC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

LORENZO Galligo, P. (2005) “Un techo para vivir”, Barcelona: Ed. UPC. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/43018753/Capitulo-1>

OSPIÑO Rodríguez. Metodología de la investigación en ciencias de la salud 2004. Disponible en <https://www.libreriadelau.com/metodologia-de-la-investigacion-en-ciencias-de-la-salud-u-cooperativa-de-colombia-9789588205502-investigacion-y-ciencia/p>

ORIHUELA O., Felipe. Tecnologías apropiadas para la autoconstrucción de viviendas. Lima-Perú: ITACAB, 1993. Disponible en <http://www.itacab.org/descarga/autoconstruccion.pdf>

PEREZ R. Salvador. El uso y construcción del espacio en la vivienda popular. México: Gazeta de Antropología, 1999. Disponible en <http://www.gazeta-antropologia.es/?p=3449>

PEREZ Mínguez, Juan BAUTISTA y SALBADOR Moreno, Antonio. 2004. Calidad del Diseño en la Construcción. Madrid: Díaz de Santos, S.A., 2004. Disponible en <https://www.casadellibro.com/ebook-calidad-del-diseno-en-la-construccion-ebook/9788499699769/2623069>

ROJAS G. Elementos para el diseño de técnicas de Investigación 2004. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/311/311210890006.pdf>

SAFINA M. Salvador. Tesis Doctoral “Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones , Análisis de sus contribución al riesgo sísmico” 2002. Disponible en <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/93538/01PORTADA.pdf>

TAMAYO y Tamayo, Mario. El Proceso de la Investigación Científica. México: LIMUSA , 2004. Disponible en <https://clea.edu.mx/biblioteca/Tamayo%20Mario%20-%20El%20Proceso%20De%20La%20Investigacion%20Cientifica.pdf>

TORO Jaramillo, IVAN Darío y Parra RAMIEZ, Rubén. Método y conocimiento: Metodología de la investigación. Colombia: Universidad EAFIT, 2006. ISBN:958-8281-11-3. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=1817641>

VIZCONDE C. Adalberto. Tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de un edificio existente: clínica san miguel, Piura” 2002. Disponible en https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1367/ICI_120.pdf?sequence=4&isAllowed=y

YEPEZ, F., BARBAT, A. H. y Canas, J. A. Riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería. Barcelona - España: 1995. Disponible en <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/27297?locale-attribute=es>

.

VIII ANEXOS

ANEXO N° 1: Matriz de consistencia

MATRIZ DE SENSIBILIDAD						
TITULO: EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LA URBANIZACIÓN PATIBAMBA BAJA – ABANCAY – APURÍMAC - 2018						
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	JUSTIFICACION	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENCIONES	INDICADORES
¿De qué manera la evaluación de las viviendas autoconstruidas determinará la vulnerabilidad sísmica en la Urbanización Patibamba Baja – Abancay – Apurímac - 2018?	Determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba baja – Abancay – Apurímac – 2018.	¿Qué se desea investigar? La vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba baja, Abancay Apurímac 2018	La evaluación de las viviendas autoconstruidas determinará la vulnerabilidad sísmica alta en la Urbanización Patibamba Baja - Abancay – Apurímac – 2018.	Variable Independiente	Configuración estructural	<ul style="list-style-type: none">• Geometría• Continuidad• Resistencia
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS		HIPOSTESIS ESPECIFICOS			Viviendas autoconstruidas
¿De qué manera la configuración estructural de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba Baja - Abancay – Apurímac - 2018, influyen en la vulnerabilidad sísmica?	Determinar de qué manera la configuración estructural de las viviendas autoconstruidas influyen en la vulnerabilidad sísmica en la Urbanización Patibamba Baja - Abancay – Apurímac - 2018.	¿Por qué? Porque la Urbanización de Patibamba baja de la ciudad de Abancay, no cuenta con estudios de vulnerabilidad sísmica, esto por la masiva construcción de viviendas informales.	La configuración estructural de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba Baja – Abancay – Apurímac – 2018, influyen en la vulnerabilidad sísmica.	El proceso constructivo de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba baja - Abancay – Apurímac – 2018, influyen en la vulnerabilidad sísmica		
¿De qué manera el proceso constructivo de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba Baja - Abancay – Apurímac - 2018, influyen en la vulnerabilidad sísmica?	Determinar de qué manera el proceso constructivo de las viviendas autoconstruidas influyen en la vulnerabilidad sísmica en la Urbanización Patibamba baja - Abancay – Apurímac - 2018.	¿Cómo? Se encuestarán las viviendas, utilizando los instrumentos de medición como: fichas de encuestas y fichas de reporte.	El análisis sísmico determinara la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba baja – Abancay – Apurímac – 2018		Variable Dependiente	Análisis sísmico
¿De qué manera el análisis sísmico determinara la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba Baja - Abancay – Apurímac - 2018?	Desarrollar el análisis sísmico para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba baja - Abancay – Apurímac - 2018.	¿Para qué? Para tomar decisiones y poder contrarrestar los efectos devastadores de un sismo de gran intensidad o magnitud				

ANEXO N° 02: Fichas de reporte de cada vivienda



EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018

FICHA DE REPORTE

Dirección: A.v. Ayacucho S/N - Patibamba baja - Abancay **Fecha:** 18/09/2018
Vivienda N°: 1

Propietario: Lino Huamani Ñaupá

Dirección técnica en el diseño: Si, dibujo realizado por un técnico

Dirección técnica en la construcción: No, Albañil - Autoconstrucción

Pisos construidos: 2 **Pisos proyectado:** 3 **Antigüedad de la vivienda:** 8 años

Topografía y geología: El terreno tiene pendiente media, con un suelo calichoso con gravaso

Estado de vivienda: La vivienda se encuentra en un estado regular los muros, cielo raso no se encuentran revestidos, todos los muros son de bloque de concreto artesanal.

Etapas durante la construcción de la vivienda: Primero se construyeron las divisiones de la vivienda, después de 8 años se techo el primer piso, luego de 2 meses se techo el segundo piso

Aspectos técnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.50 a 0.40 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er y 2do piso
Techo	1ro, 2do piso con losa aligerada 20 cm, con teknopor
Columna	De 0.25x0.25 hasta el 2do nivel con fierros de 1/2"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada, vigas de amarre de 0.25x0.20 m.

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en columnas y vigas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	MANO DE OBRA
Muro de albañilería con bloque de concreto soga como muro portante	Regular calidad (albañil)
Fisuras en las vigas	OTROS
	Humedad en sobrecimiento y muro

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia característica a corte (Kpa): $v_m = 510$

Z = 0.25	U = 1.0	C = 2.5	R = 3.0	S = 1.20
----------	---------	---------	---------	----------

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum.	$V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$	Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{Area\ piso}$	VR		
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	KN	Adimensional	
Análisis en el sentido - X									
69.16	16.40	4.10	0.78	1.13	0.69	1.13			INADECUADA
Análisis en el sentido Y									
69.16	16.40	4.10	4.08	1.13	3.60	5.90			ADECUADO

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Estabilidad de muros al volteo

	Factores					Mom. Act	Mom. rest.	Resultado		Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma : Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.13	1.80	2.40	0.12	0.65	0.36	Inestable	M7	3.00	0.06	1.80	3.38	0.12	0.93	0.36	Inestable
M2	3.0	0.06	1.80	3.38	0.12	0.93	0.36	Inestable	M8	2.00	0.13	1.80	1.20	0.12	0.17	0.36	Estable
M3	3.0	0.06	1.80	3.13	0.12	0.79	0.36	Inestable	M9	2.00	0.13	1.80	1.20	0.12	0.17	0.36	Estable
M4	3.0	0.06	1.80	3.13	0.12	0.79	0.36	Inestable	M10	2.00	0.09	1.80	3.30	0.12	0.85	0.36	Inestable
M5	3.0	0.06	1.80	3.13	0.12	0.79	0.36	Inestable	M11	2.00	0.10	1.80	2.82	0.12	0.69	0.36	Inestable
M6	3.0	0.06	1.80	3.13	0.12	0.79	0.36	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)

Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo		Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos					y pendiente	
Adecuada:	Buena calidad		Todos estables		Baja	X	Rígido	Plana	
Aceptable:	Regular calidad		X Algunos estables		X Media		Intermedios	X Media	
Inadecuada:	X Mala calidad		Todos inestables		Alta		Flexibles	Pronunciada	

3	2	2	1	2	2
Resultado		Calificacion		Calificacion	
Vulnerabilidad :	Alta	Peligro :	Bajo	Riesgo Sísmico:	Medio

Diagnóstico:

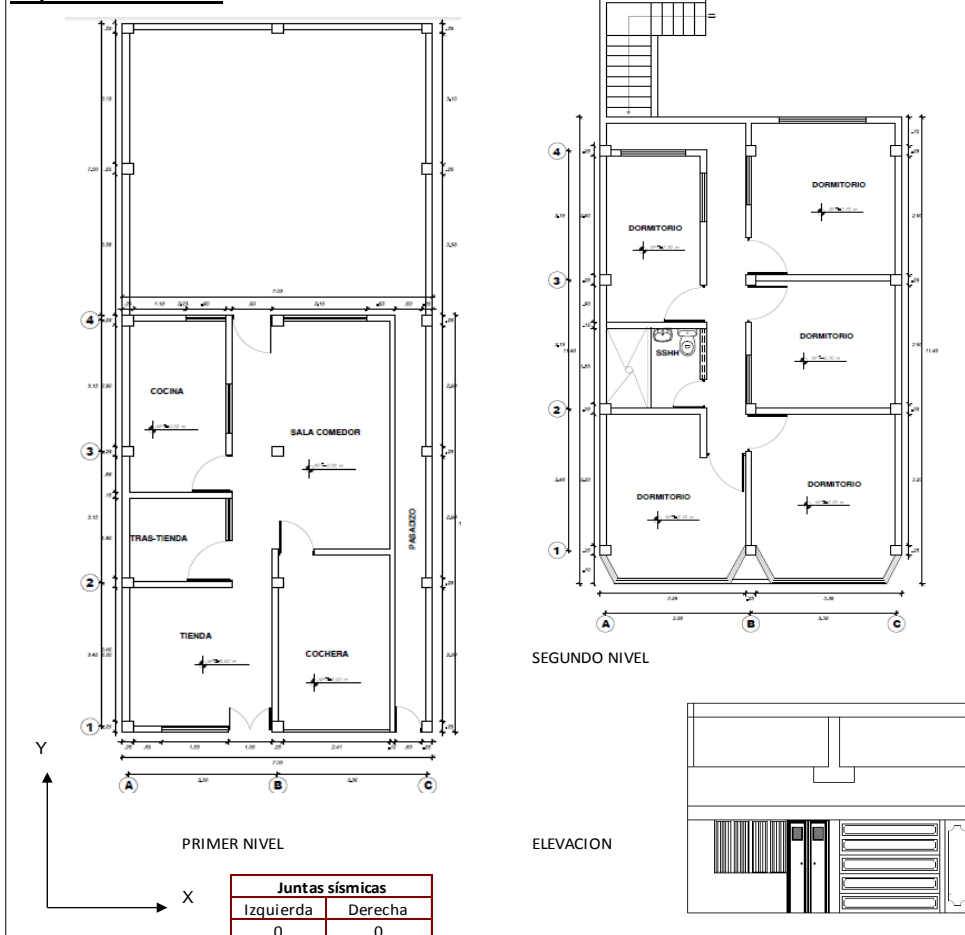
La densidad de muros es buena en el sentido Y-Y, pero es Inadecuado en el sentido X-X, hay muros de albañilería sin confinar

En la parte posterior y en el 1er nivel hay muros que presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra es regular

La vivienda presenta actualmente vulnerabilidad sísmica alta. La estructura se encuentra en pendiente media de 8%, con un suelo gravoso.

Presenta cangrejaras y humedad en los muros. Los muros son con bloque de concreto (bloquetas), fabricados artesanalmente.

Esquema de la vivienda



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

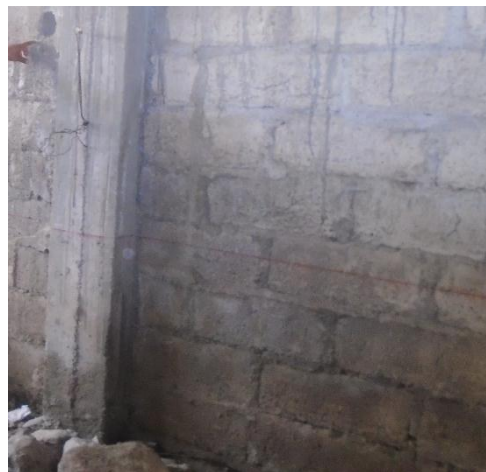
IMAGEN DE LA FACHADA



MUROS CON ORIFICIOS



HUMEDAD EN EL MURO





**EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018**

FICHA DE REPORTE

Direccion: Pasaje las Rosas S/N - Patibamba baja - Abancay **Fecha :** 18/09/2018
Vivienda N° : 2

Propietario: Adriel Virto Benites

Direccion tecnica en el diseño: Si, dibujo realizado por un tecnico

Direccion tecnica en la construccion: No, Albañil - Autoconstruccion

Pisos construidos : 2 **Pisos proyectado** 5 **Antigüedad de la vivienda** 1 años

Topografia y geologia : El terreno es llano sin pendiente , con un suelo calichoso y grava

Estado de vivienda: La vivienda se encuentra en un estado regular, hay presencia de humedad en algunos muros
fisuras en el acabado, se ve cangrejeras en la columnas, aceros axodados en las proyecciones de la columna.

Etapas durante la construccion de la vivienda: El primer piso se construyo toda a ves, luego de una se construyo el
segundo nivel

Aspectos tecnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.45 x 0.70 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto artesanal, (bloquetas) de 0.40x0.20x0.12 en el 1er y 2do piso
Techo	1ro, 2do piso con losa aligerada 20 cm, con ladrillos de techo de 30x30x15 cm
Columna	De 0.25x0.30 hasta el 2do nivel con fierros de 5/8" y 1/2"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada, vigas de amarre de 0.25x0.20 m.

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en columnas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	
Muro de albañileria con bloque de concreto (bloqueta) soga como muro portante	MANO DE OBRA Regular calidad (albañil)
Ausencia de juntas sismicas con la viviendas contiguas	OTROS Fierros oxidados en proyeccion de columnas

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia caracteristica a corte (Kpa):vm=510

Z = 0.25	U = 1.0	C = 2.5	R = 3.0	S = 1.20
----------	---------	---------	---------	----------

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum.	$V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$	Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{Ae}{Ar}$	$\frac{Ae}{Area\ piso}$	$\sum VR$		
m ²	KN/m ²	KN	m ²	m ²	Adimensional	%	KN	Adimensional	
Analisis en el sentido - X									
42.00	18.22	4.56	0.00	0.77	0.00	0.00			INADECUADA
Analisis en el sentido Y									
42.00	18.22	4.56	2.93	0.77	3.83	9.12			ADECUADA

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$

Estabilidad de muros al volteo

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma:Mr		C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma:Mr
	adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.13	1.80	2.40	0.12	0.65	0.36	Inestable	M9	3.00	0.09	1.80	1.20	0.12	0.17	0.36	Estable
M2	2.0	0.13	1.80	2.40	0.12	0.65	0.36	Inestable	M10	2.00	0.06	1.80	1.20	0.12	0.08	0.36	Estable
M3	3.0	0.09	1.80	3.38	0.12	1.34	0.36	Inestable	M11	2.00	0.06	1.80	3.05	0.12	0.50	0.36	Inestable
M4	3.0	0.09	1.80	3.13	0.12	1.15	0.36	Inestable	M12	3.00	0.06	1.80	2.63	0.12	0.56	0.36	Inestable
M5	3.0	0.11	1.80	2.63	0.12	0.99	0.36	Inestable	M13	3.00	0.06	1.80	2.63	0.12	0.56	0.36	Inestable
M6	3.0	0.11	1.80	2.63	0.12	0.99	0.36	Inestable	M14	2.00	0.06	1.80	3.10	0.12	0.52	0.36	Inestable
M7	3.0	0.09	1.80	3.10	0.12	1.13	0.36	Inestable	M15	2.00	0.06	1.80	3.10	0.12	0.52	0.36	Inestable
M8	3.0	0.09	1.80	3.40	0.12	1.36	0.36	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)

Vulnerabilidad				Peligro			
Estructural		No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos				y pendiente	
Adecuada:	Buena calidad	Todos estables		Baja	X Rígido	Plana	X
Aceptable:	Regular calidad	X Algunos estables	X Media	Intermedios	X Media		
Inadecuada:	X Mala calidad	Todos inestables		Alta	Flexibles	Pronunciada	

3	2	2	1	2	1
Resultado		Calificación		Calificación	
Vulnerabilidad : Alta		Peligro : Bajo		Riesgo Sísmico: Medio	

Diagnóstico:

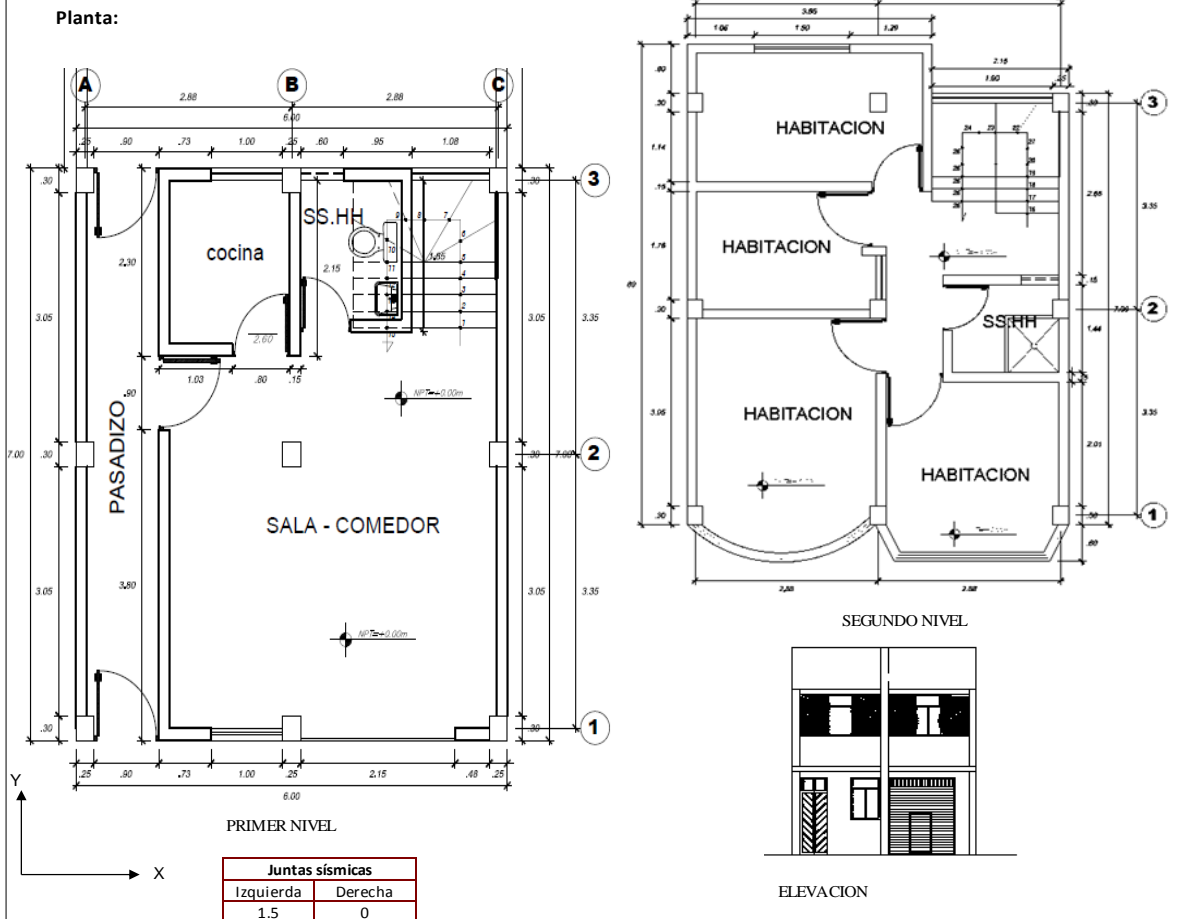
La densidad de muros es buena en el sentido Y-Y, pero es Inadecuado en el sentido X-X

En la parte posterior de la vivienda el cerco perimetrico presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra es buena, materiales regular

La vivienda presenta actualmente un riesgo sísmico medio. La estructura se encuentra en una zona con pendiente plana, con un suelo gravoso

Presenta factores degradantes como oxido de los refuerzos y cangrejaras, en columnas.

Esquema de la Vivienda



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

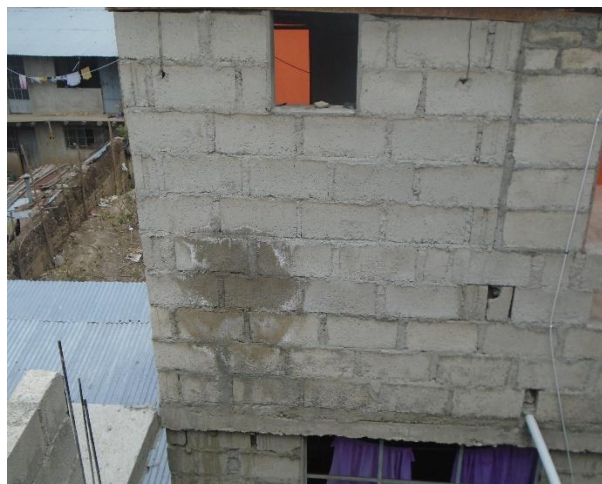
IMAGEN DE LA FACHADA



Cangrejas en la viga



HUMEDAD EN EL MURO





EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018

FICHA DE REPORTE

Fecha : 18/09/2018

Dirección: Pasaje las Rosas S/N - Patibamba baja - Abancay

Vivienda N° : 3

Propietario: Ccorahua Huaman

Dirección técnica en el diseño: No, tiene planos

Dirección técnica en la construcción: No, Albañil - Autoconstrucción

Pisos construidos : 2 Pisos proyectado 2 Antigüedad de la vivienda 7 años

Topografía y geología : El terreno no tiene pendiente, con un suelo gravoso, el la superficie caliche

Estado de vivienda: La vivienda se encuentra en un estado regular, no tiene buena resistencia por tener techo de calamina el segundo piso es con madera rollizo.

Etapas durante la construcción de la vivienda: Primero se construyo las paredes limites, luego los cuartos el mismo año se construyo el segundo nivel.

Aspectos técnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.40 a 0.50 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto(bloquetas) artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er y 2do piso
Techo	1ro, con madera rollizo, el 2do piso es techado con calamina roporte madera rollizo.
Columna	De 0.25x0.25 hasta el 2do nivel con fierros de 1/2"
Vigas	Vigas collarin de 0.15x0.20 para soporte de maderas del 2do pido

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en columnas y vigas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	MANO DE OBRA
Muro de albañilería con bloque de concreto soga como muro portante	Regular calidad (albañil)
Fisuras en los muros	OTROS
No hay regides en la vvienda	Ladrillo de baja calidad

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia caracteristica a corte (Kpa):vm=510

Z = 0.25 U = 1.0 C = 2.5 R = 3.0 S = 1.20

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros Existente (Ae)	Requerida (Ar)	Densidad		Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	$V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$			$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{Area\ piso}$			
m ²	KN/m ²	KN	m ²	m ²	Adimensional	%	KN	Adimensional	
Analisis en el sentido - X									
42.00	2.50	26.25	0.99	0.105	9.43	2.36			ADECUADO
Analisis en el sentido Y									
42.00	2.50	26.25	2.15	0.105	20.48	5.12			ADECUADO

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si 0.80< Ae/Ar <1

Estabilidad de muros al volteo

	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado		Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma : Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	3.0	0.07	1.80	3.5	0.12	1.23	0.36	Inestable	M8	3.0	0.07	1.8	3.51	0.12	1.23	0.36	Inestable
M2	3.0	0.09	1.80	3.1	0.12	1.15	0.36	Inestable	M9	3.0	0.50	1.8	2.40	0.12	3.89	0.36	Inestable
M3	3.0	0.10	1.80	2.6	0.12	0.89	0.36	Inestable	M10	2.0	0.11	1.8	3.05	0.12	0.89	0.36	Inestable
M4	3.0	0.13	1.80	2.4	0.12	0.97	0.36	Inestable	M11	2.0	0.50	1.8	2.40	0.12	2.59	0.36	Inestable
M5	3.0	0.09	1.80	3.0	0.12	1.06	0.36	Inestable	M12	2.0	0.11	1.8	2.62	0.12	0.65	0.36	Inestable
M6	3.0	0.09	1.80	2.6	0.12	0.80	0.36	Inestable									
M7	3.0	0.09	1.80	3.1	0.12	1.15	0.36	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)

Vulnerabilidad				Peligro			
Estructural		No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos				y pendiente	
Adecuada:	X Buena calidad	Todos estables		Baja	X Rígido	Plana	
Aceptable:	Regular calidad	X Algunos estables		Media	Intermedios	X Media	
Inadecuada:	Mala calidad	Todos inestables		X Alta	Flexibles	Pronunciada	

1	2	3	1	2	1
Resultado		Calificacion		Calificacion	
Vulnerabilidad : Media		Peligro :	Bajo	Riesgo Sísmico:	Medio

Diagnóstico:

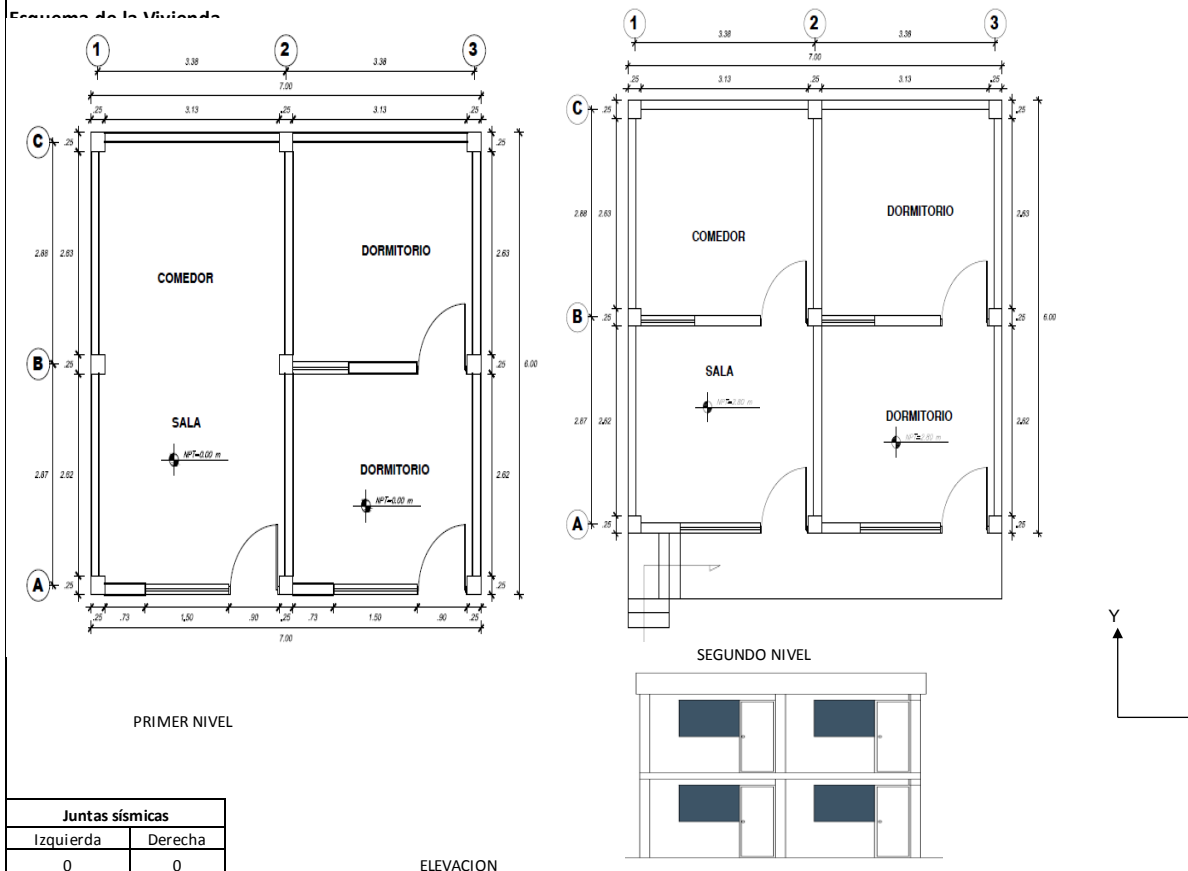
La densidad de muros es buena en el sentido X-X y en el sentido Y-Y.

En la parte delantera de la vivienda en cerco perimetrico presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra regular

La vivienda presenta actualmente una vulnerabilidad medio. La estructura se encuentra en una zona con plana, con un suelo gravoso.

Además presenta materiales combinados, la utilización de madera rollizo en el segundo nivel y techo de calamina, así como cngrejas

Esquema de la Vivienda



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



2DO NIVEL CON MADERA ROLLIZO



FISURAS EN MURO





**EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018**

FICHA DE REPORTE

Fecha : 21/09/2018

Direccion: A.v. los Lirios S/N - Patibamba baja - Abancay

Vivienda N° : 4

Propietario: Gonzales Elguera

Direccion tecnica en el diseño: No tubo direccion en el diseño

Direccion tecnica en la construccion: No, Albañil - Autoconstruccion

Pisos construidos : 1 **Pisos proyectado** 2 **Antigüedad de la vivienda** 6 años

Topografia y geologia : El terreno tiene pendiente media, con un suelo gravoso con caliche en la superficie.

Estado de vivienda: La vivienda se encuentra en un estado regular, los muros no se encuentran revestidos se ve la presencia de cangrejeras en vigas, columnas y sobecimiento, fierro axidado en proyeccion de las columnas.

Etapas durante la construccion de la vivienda: Primero se construyo pardes limites, luego las habitaciones, luego la cocina.

Aspectos tecnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.30 a 0.40 m. de profundidad
Muros	Muro de sog de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er piso
Techo	1ro, 2do piso con losa aligerada 20 cm, de concreto armado
Columna	De 0.25x0.25 con fierros de 1/2"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada, vigas de amarre de 0.25x0.20 m.

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en columnas y vigas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	MANO DE OBRA
Muro de albañilería con bloque de concreto sog como muro portante	Regular calidad (albañil)
Fisuras en las vigas	OTROS
	Mezcla de material para muro con bloquetas y adobe

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia caracteristica a corte (Kpa): $\nu_m=510$

Z = 0.25	U = 1.0	C = 2.5	R = 3.0	S = 1.20
----------	---------	---------	---------	----------

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum. $V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$		Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{Area\ piso}$	VR		
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	Adimensional		

Analisis en el sentido - X

59.27	12.8	3.20	0.79	0.76	1.04	1.33			ADECUADO
-------	------	------	------	------	------	------	--	--	----------

Analisis en el sentido - Y

59.27	12.8	3.20	2.01	0.76	2.65	3.39			ADECUADO
-------	------	------	------	------	------	------	--	--	----------

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Estabilidad de muros al volteo

	Factores						Mom. Act	Mom. rest.	Resultado		Factores						Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma : Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma : Mr		
	adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			
M1	3.0	0.10	1.80	2.75	0.12	0.99	0.36	Inestable	M4	3.00	0.07	1.80	3.02	0.12	0.91	0.36	Inestable		
M2	3.0	0.07	1.80	3.02	0.12	0.91	0.36	Inestable	M5	3.00	0.10	1.80	2.75	0.12	0.99	0.36	Inestable		

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro))

Vulnerabilidad						Peligro					
Estructural			No estructural			Sismicidad		Suelo		Topografía	
Densidad		Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos						y pendiente	
Adecuada:	X	Buena calidad		Todos estables		Baja		X Rígido		Plana	
Aceptable:		Regular calidad		X Algunos estables		Media		Intermedios		X Media	
Inadecuada:		Mala calidad		Todos inestables		X Alta		Flexibles		Pronunciada	

Resultado		Calificación		Calificación	
Vulnerabilidad : Media		Peligro : Bajo		Riesgo Sísmico: Medio	

Diagnóstico:

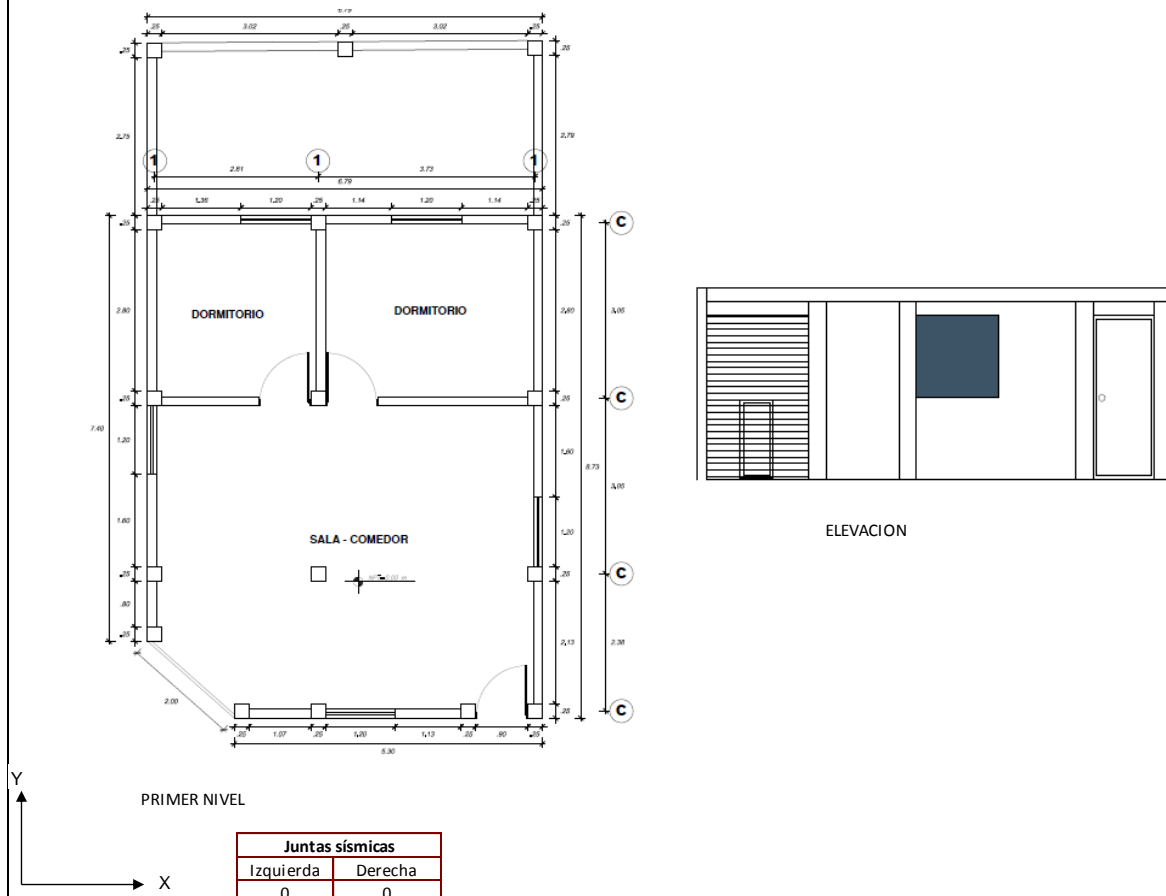
La densidad de muros es adecuada en ambos sentido Y-Y y X-X, en segundo nivel no hay muro

En la posterior (patio), el cerco perimetrico presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra y los materiales son regulares

La vivienda presenta actualmente vulnerabilidad sísmica media. La estructura se encuentra en una zona con pendiente media, con un suelo gravoso.

Además presenta factores degradantes oxidado de de los refuerzos, ladrillos de fabricación artesanal, cangrejeras en columnas.

Esquema de vivienda



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



MURO PRESENCIA DE HUMEDAD



MUROS MAL ESTADO





**EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018**

FICHA DE REPORTE

Direccion: A.v. Sinchi Roca S/N - Patibamba baja - Abancay **Fecha :** 21/09/2018
Vivienda N° : 5

Propietario: Conde Perez

Direccion tecnica en el diseño: Si, dibujo realizado por un tecnico

Direccion tecnica en la construccion: No, Albañil - Autoconstruccion

Pisos construidos : 3 **Pisos proyectado** 3 **Antigüedad de la vivienda** 8 años

Topografia y geologia : El terreno tiene pendiente media de 7% , con un suelo gravoso (intermedio)

Estado de vivienda: La vivienda se encuentra tarrajado en su interior, hay fisuras en el muro, humedad en el techo
 todos los muros son de bloque de concreto artesanal.

Etapas durante la construccion de la vivienda: El primer piso se construyo todo a la ves, luego de 2 años el segundo nivel, despues de 8 años el tercer nivel.

Aspectos tecnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Caracteristicas
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.40 a 0.60 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er y 2do piso y 3er piso
Techo	1ro, 2do, 3er piso con losa aligerada 20 cm, con ladrillos de techo de 30x30x15cm
Columna	De 0.25x0.25 hasta el 3er nivel con fierros de 5/8" y 1/2", clolumnas de 0.25x0.20
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada, vigas de amarre de 0.25x0.20 m.

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en columnas y vigas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	MANO DE OBRA
Muro de albañería con bloque de concreto soga como muro portante	Regular calidad (albañil)
Fisuras en las vigas	OTROS
	Humedad en el muro

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia caracteristica a corte (Kpa):vm=510

Z = 0.25	U = 1.0	C = 2.5	R = 3.0	S = 1.20
----------	---------	---------	---------	----------

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum. $V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$		Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{Ae}{Ar}$	$\frac{Ae}{Area\ piso}$	VR		
m ²	KN/m ²	KN	m ²	m ²	Adimensional	%	KN	Adimensional	

Analisis en el sentido - X

85.00	25.47	6.37	1.31	2.16	0.61	1.54			INADECUADO
-------	-------	------	------	------	------	------	--	--	------------

Analisis en el sentido Y

85	25.47	6.37	3.76	2.16	1.74	4.42			ADECUADO
----	-------	------	------	------	------	------	--	--	----------

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$

Estabilidad de muros al volteo

	Factores					Mom. Act	Mom. rest.	Resultado		Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma : Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.11	1.80	2.15	0.12	0.47	0.36	Inestable	M8	2.00	0.11	1.80	2.19	0.12	0.48	0.36	Inestable
M2	3.0	0.09	1.80	2.88	0.12	0.97	0.36	Inestable	M9	2.00	0.11	1.80	2.10	0.12	0.44	0.36	Inestable
M3	3.0	0.10	1.80	2.63	0.12	0.91	0.36	Inestable	M10	2.00	0.10	1.80	2.95	0.12	0.76	0.36	Inestable
M4	3.0	0.06	1.80	4.63	0.12	1.74	0.36	Inestable	M11	2.00	0.10	1.80	2.80	0.12	0.68	0.36	Inestable
M5	3.0	0.06	1.80	4.63	0.12	1.74	0.36	Inestable	M12	2.00	0.12	1.80	1.00	0.12	0.11	0.36	Estable
M6	3.0	0.10	1.80	2.63	0.12	0.91	0.36	Inestable	M13	2.00	0.11	1.80	1.00	0.12	0.10	0.36	Estable
M7	3.0	0.09	1.80	2.88	0.12	0.97	0.36	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)

Vulnerabilidad						Peligro					
Estructural			No estructural			Sismicidad		Suelo		Topografía	
Densidad		Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos						y pendiente	
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables		Baja		X Rígido		Plana	
Aceptable:		Regular calidad		X Algunos estables		X Media		Intermedios		X Media	
Inadecuada:		X Mala calidad		Todos inestables		Alta		Flexibles		Pronunciada	

3		2		2		1		2		2	
Resultado		Calificacion		Calificacion		Calificacion		Calificacion		Calificacion	
Vulnerabilidad : Alta		Peligro : Bajo		Riesgo Sísmico: Medio		Riesgo Sísmico: Medio		Riesgo Sísmico: Medio		Riesgo Sísmico: Medio	

Diagnóstico:

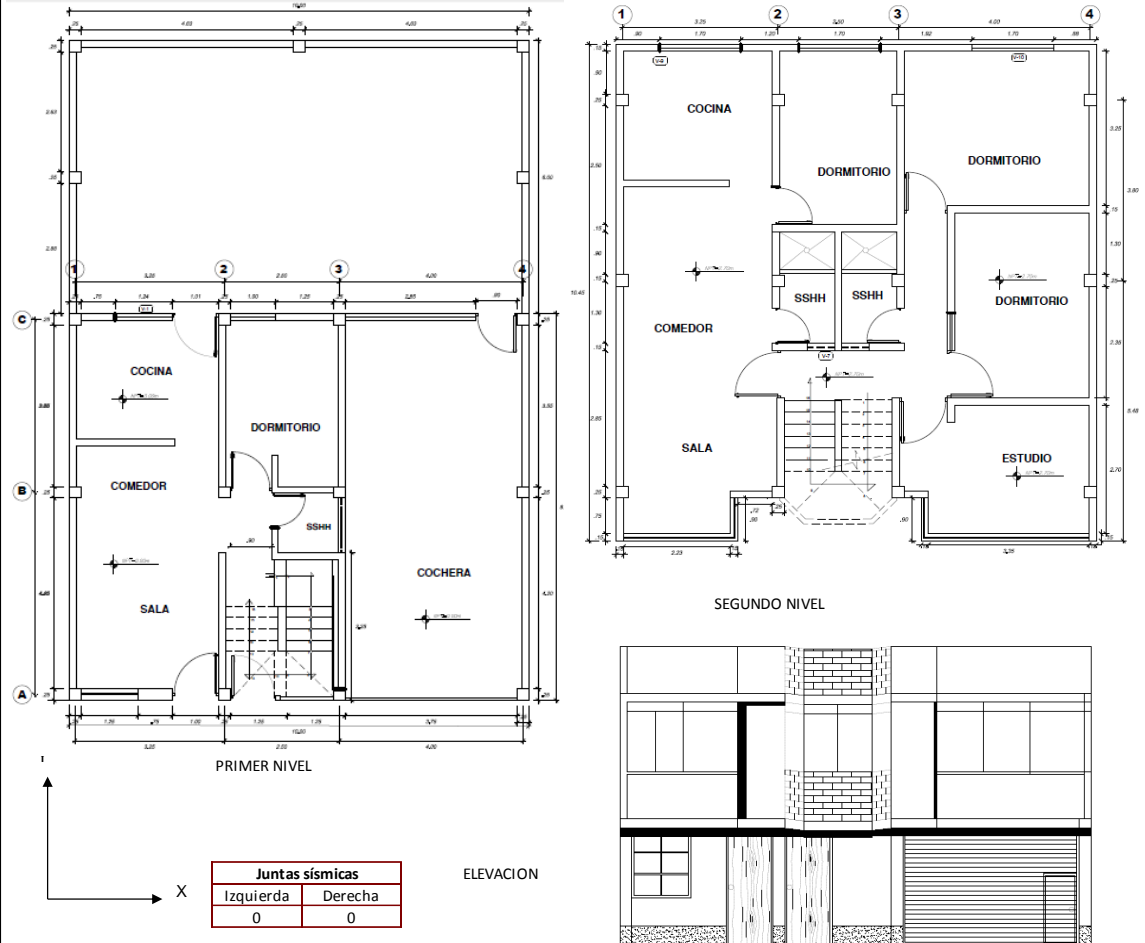
La densidad de muros es buena en el sentido Y-Y, pero es Inadecuado en el sentido X-X

En la parte posterior y en el 2do nivel hay muros que presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra regular

La vivienda presenta actualmente un vulnerabilidad sísmica alta. La estructura se encuentra en una zona con pendiente media, con un suelo de gravoso

Además presenta factores cangrejeras en la columnas.

Esquema de la vivienda



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



FISURAS EN MUROS



INADECUADAS INSTALACIONES





**EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018**

FICHA DE REPORTE

Fecha : 21/09/2018

Vivienda N° : 6

Direccion: A.v. Sinchi roca S/N - Patibamba baja - Abancay

Propietario: Chirinos Reynaga

Direccion tecnica en el diseño: Si, dibujo realizado por un tecnico

Direccion tecnica en la construccion: No, Albañil - Autoconstruccion

Pisos construidos : 2 **Pisos proyectado** 4 **Antigüedad de la vivienda** 3 años

Topografia y geologia : El terreno no tiene pendiente, con un suelo calichoso y grava (suelo intermedio)

Estado de vivienda: La vivienda en la mayoría se encuentran tarrajeadas, se visualiza muro cortado para las instalaciones en la parte de atrás esta sobre relleno, haya presencia de cangrejeras en las columnas.

Etapas durante la construccion de la vivienda: El primer piso se construyo todo a la vez, el segundo nivel se construyo despues de un año.

Aspectos tecnicos: resistencia caracteristica a corte (Kpa):vm=510

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Caracteristicas
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.50 a 0.60 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er y 2do piso
Techo	1ro, 2do piso con losa aligerada 20 cm, techado con ladrillo de 30x30x15
Columna	De 0.25x0.25 hasta el 2do nivel con fierros de 5/8" y 1/2"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada, vigas de amarre de 0.25x0.20 m.

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en columnas y vigas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	MANO DE OBRA
Muro de albañilería con bloque de concreto soga como muro portante	Regular calidad (albañil)
Fisuras en las vigas	OTROS
Muros agrietados	Humedad en sobrecimiento y muro

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

Z = 0.25 U = 1.0 C = 2.5 R = 3.0 S = 1.20

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum. $V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$		Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{Area\ piso}$	VR		
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	KN	Adimensional	
Análisis en el sentido - X									
55.60	16.14	4.04	0.28	0.90	0.31	0.50			INADECUADO
Análisis en el sentido Y									
55.60	16.14	4.04	3.28	0.90	3.66	5.90			ADECUADO

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Estabilidad de muros al volteo

	Factores					Mom. Act	Mom. rest.	Resultado		Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma : Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.11	1.80	2.30	0.12	0.53	0.36	Inestable	M11	2.00	0.50	1.80	2.55	0.12	2.93	0.36	Inestable
M2	3.0	0.06	1.80	3.85	0.12	1.20	0.36	Inestable	M12	2.00	0.50	1.80	3.63	0.12	5.93	0.36	Inestable
M3	3.0	0.07	1.80	3.55	0.12	1.26	0.36	Inestable	M13	2.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.65	0.36	Inestable
M4	3.0	0.09	1.80	3.10	0.12	1.13	0.36	Inestable	M14	3.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.36	Inestable
M5	3.0	0.09	1.80	3.10	0.12	1.13	0.36	Inestable	M15	3.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.36	Inestable
M6	3.0	0.07	1.80	3.55	0.12	1.26	0.36	Inestable	M16	3.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.36	Inestable
M7	3.0	0.06	1.80	3.85	0.12	1.20	0.36	Inestable	M17	3.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.36	Inestable
M8	2.0	0.09	1.80	2.00	0.12	0.31	0.36	Estable	M18	3.00	0.50	1.80	1.20	0.1	0.97	0.36	Inestable
M9	2.0	0.11	1.80	2.35	0.12	0.56	0.36	Inestable	M19	3.00	0.50	1.80	1.20	0.1	0.97	0.36	Inestable
M10	2.0	0.09	1.80	3.30	0.12	0.85	0.36	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)

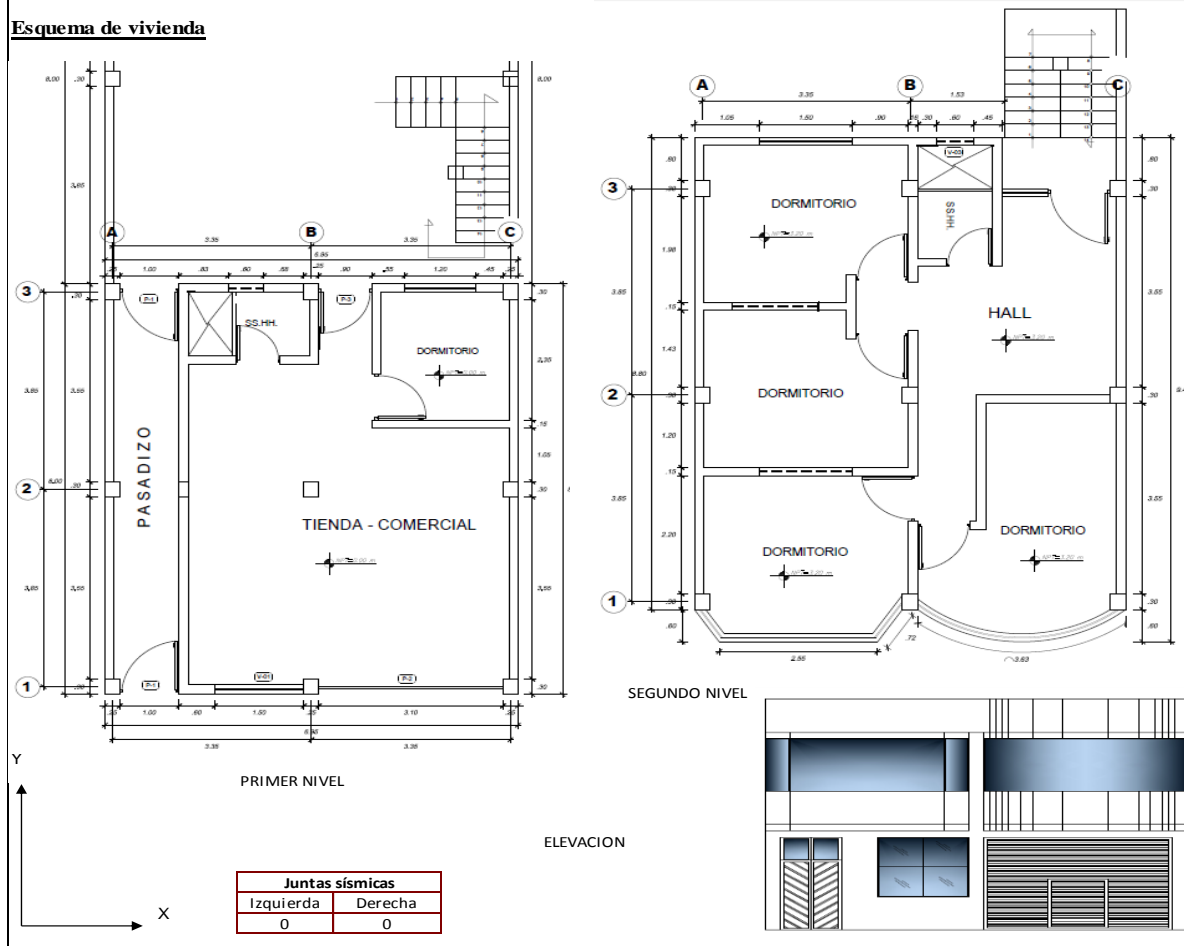
Vulnerabilidad				Peligro			
Estructural		No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos				pendiente	
Adecuada:	Buena calidad	Todos estables		Baja	X Rígido	Plana	X
Aceptable:	Regular calidad	X Algunos estables	X Media		Intermedios	X Media	
Inadecuada:	X Mala calidad	Todos inestables	Alta		Flexibles	Pronunciada	

Resultado	Calificación	Calificación
Vulnerabilidad : Alta	Peligro : Bajo	Riesgo Sísmico: Medio

Diagnóstico:

La densidad de muros es buena en el sentido Y-Y, pero es Inadecuada en el sentido X-X hay muros de albañilería sin confinar
 En la parte posterior y en el 1er y 2do nivel hay muros que presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra regular
 La vivienda presenta actualmente la vulnerabilidad sísmica esta alta. La estructura se encuentra en una zona con pendiente plana, con suelo gravoso
 Además presenta factores degradantes muros con fisuras, en la vivienda muros con bloquetas de fabricación artesanal.

Esquema de vivienda



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



MUROS CORTADOS PARA INSTALACIONES



TIENE JUNTA SISMICA





**EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018**

FICHA DE REPORTE

Dirección: A.v. Ayacucho S/N - Patibamba baja - Abancay **Fecha :** 21/09/2018
Vivienda N° : 7

Propietario: Llamccaya Ccorahua

Dirección técnica en el diseño: Si, dibujo realizado por un técnico

Dirección técnica en la construcción: No, Albañil - Autoconstrucción

Pisos construidos : 1 **Pisos proyectado** 2 **Antigüedad de la vivienda** 5 años

Topografía y geología : El terreno tiene pendiente media, con un suelo calichoso y grava

Estado de vivienda: La vivienda se encuentra en un estado regular en interior están tarrajeados, por fuera no hay problemas en la viga y muros presencia de fisuras, muros cortados por las instalaciones

Etapas durante la construcción de la vivienda: El primer piso se construyó todo a vez luego el cerco perimetrico existente.

Aspectos técnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.40 a 0.60 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er piso
Techo	Iro, con losa aligerada 20 cm, techo con ladrillos de 30x30x15
Columna	De 0.25x0.25 en primer nivel con fierros de 1/2"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en columnas y vigas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	MANO DE OBRA
Muro de albañilería con bloque de concreto soga como muro portante	Regular calidad (albañil)
Fisuras en las vigas	OTROS
Muros cortado para instalaciones	Fierros oxidados en proyección de las columnas

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

Z = 0.25 U = 1.0 C = 2.5 R = 3.0 S = 1.20

resistencia característica a corte (Kpa): $v_m = 510$

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum. $V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$		Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{Area\ piso}$	VR		
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	KN	Adimensional	

Analisis en el sentido - X

40.00	8.07	2.02	1.44	0.32	4.46	3.60			ADECUADO
-------	------	------	------	------	------	------	--	--	----------

Analisis en el sentido Y

40.00	8.07	2.02	1.18	0.32	3.66	2.95			ADECUADO
-------	------	------	------	------	------	------	--	--	----------

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Estabilidad de muros al volteo

	Factores					Mom. Act	Mom. rest.	Resultado		Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma: Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma: Mr
	adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	3.0	0.07	1.80	3.38	0.12	1.14	0.36	Inestable	M4	3.00	0.06	1.80	1.20	0.12	0.12	0.36	Estable
M2	3.0	0.09	1.80	3.13	0.12	1.15	0.36	Inestable	M5	3.00	0.09	1.80	3.13	0.12	1.15	0.36	Inestable
M3	3.0	0.13	1.80	1.63	0.12	0.46	0.36	Inestable	M6	3.00	0.07	1.80	3.38	0.12	1.14	0.36	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)

Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía y pendiente		
Densidad	Mano de obra y materiales			Tabiquería y parapetos					
Adecuada:	X	Buena calidad			Todos estables	Baja	X	Rigido	Plana
Aceptable:		Regular calidad			X Algunos estables	X Media		Intermedios	X Media
Inadecuada:		Mala calidad			Todos inestables	Alta		Flexibles	Pronunciada

1	2	2	1	2	2
Resultado		Calificacion		Calificacion	
Vulnerabilidad :	Baja	Peligro :	Bajo	Riesgo Sísmico:	Bajo

Diagnóstico:

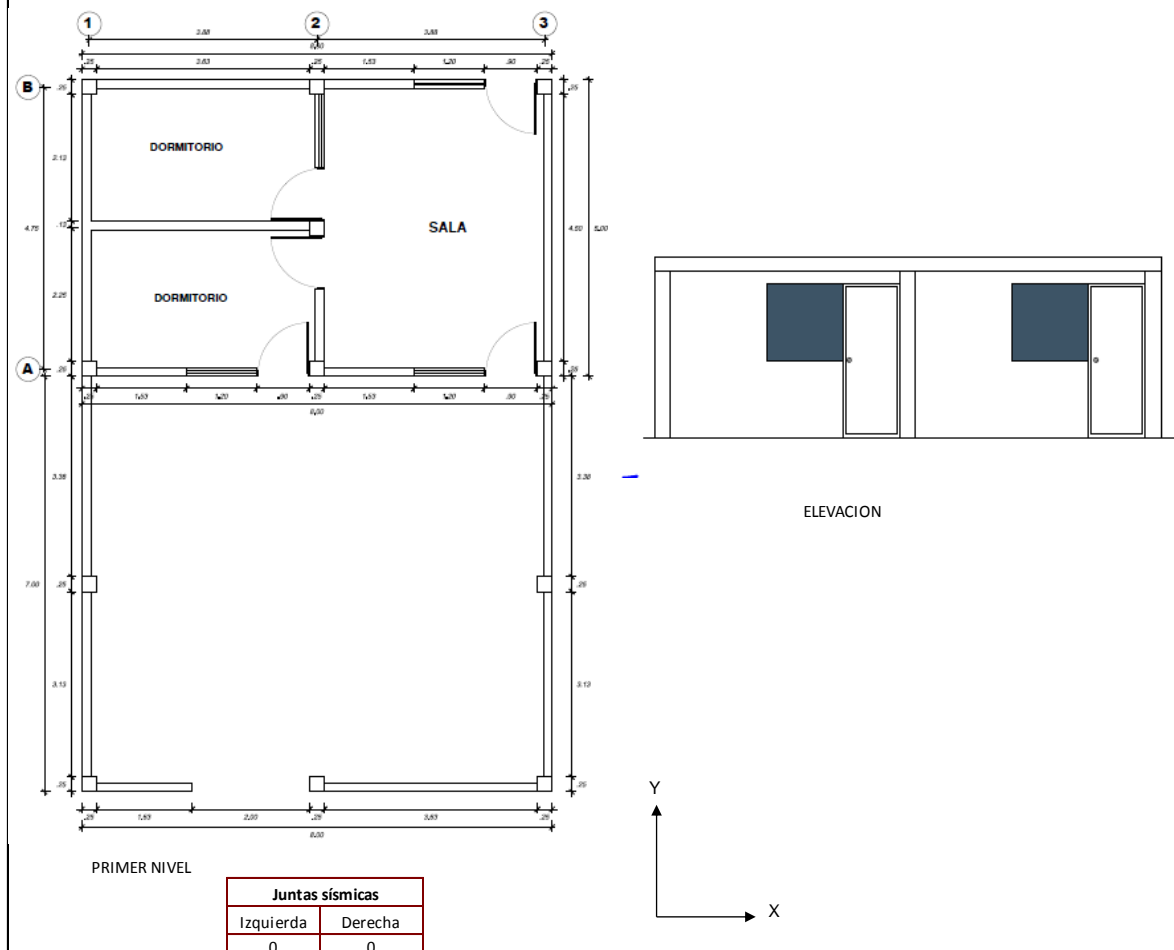
La densidad de muros es buena en ambos sentido Y-Y, y X-X

En la parte posterior de la vivienda presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra es regular, material regular

La vivienda presenta vulnerabilidad baja. La estructura se encuentra en una zona con pendiente media, con un suelo gravoso.

Presenta cangrejeras, fisuras y corte en los muros. Los muros de bloques de concreto (bloquetas)

Esquema de la vivienda



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



FISURAS EN MUROS



MUROS DAÑADOS





**EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018**

FICHA DE REPORTE

Fecha : 21/09/2018

Vivienda N° : 8

Direccion: A.v. Los Lirios S/N - Patibamba baja - Abancay

Propietario: familia Conde Llamccaya

Direccion tecnica en el diseño: Si, dibujo realizado por un tecnico

Direccion tecnica en la construccion: No, Albañil - Autoconstrucción

Pisos construidos : 2 **Pisos proyectado** 3 **Antigüedad de la vivienda** 3 años

Topografia y geologia : El terreno tiene pendiente minima de 5%, con un suelo gravoso con caliche en la superficie

Estado de vivienda: La vivienda se encuentra sin tarrajeo en los muros, no tiene junta sismica con los las construcciones aledañas, presencia de humedad en los muros, fierros oxidados, presencia de cangrejeras en columnas

Etapas durante la construccion de la vivienda: Primero se construyo el primer piso tosa a la vez luego de 5 meses se construyo el segundo nivel

Aspectos tecnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Caracteristicas
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.50 a 0.30 m. de profundidad
Muros	Muro de sog de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er y 2do piso
Techo	1ro, 2do piso con losa aligerada 20 cm, con ladrillos de techo de 30x30x15 cm
Columna	De 0.25x0.40 hasta el 2do nivel con fierros de 1/2" y 5/8"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada, vigas de amarre de 0.25x0.20 m.

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en columnas y vigas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	MANO DE OBRA
Muro de albañelería con bloque de concreto sog como muro portante	Regular calidad (albañil)
Muros con fisuras	OTROS
	Humedad en el muro

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia caracteristica a corte (Kpa):vm=510

Z = 0.25	U = 1.0	C = 2.5	R = 3.0	S = 1.20
----------	---------	---------	---------	----------

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum. $V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$		Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{Area\ piso}$	VR		
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	KN	Adimensional	

Analisis en el sentido - X

36.48	14.68	3.67	0.56	0.54	1.05	1.54			ADECUADO
-------	-------	------	------	------	------	------	--	--	----------

Analisis en el sentido Y

36.48	14.68	3.67	2.19	0.54	4.09	6.00			ADECUADO
-------	-------	------	------	------	------	------	--	--	----------

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$

Estabilidad de muros al volteo

	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado		Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma: Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma: Mr
	adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	3.0	0.13	1.80	3.40	0.12	1.95	0.36	Inestable	M5	3.00	0.50	1.80	3.40	0.12	7.80	0.36	Inestable
M2	3.0	0.13	1.80	3.80	0.12	2.44	0.36	Inestable	M6	3.00	0.06	1.80	3.80	0.12	1.17	0.36	Inestable
M3	3.0	0.09	1.80	2.83	0.12	0.94	0.36	Inestable	M7	2.00	0.06	1.80	1.20	0.12	0.08	0.36	Estable
M4	3.0	0.09	1.80	1.17	0.12	0.16	0.36	Estable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro))

Vulnerabilidad				Peligro			
Estructural		No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos				y pendiente	
Adecuada:	X Buena calidad	Todos estables		Baja	X Rígido	Plana	
Aceptable:	Regular calidad	X Algunos estables		X Media	Intermedios	X Media	
Inadecuada:	Mala calidad	Todos inestables		Alta	Flexibles	Pronunciada	

1	2	2	1	2	2
Resultado	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación	Calificación
Vulnerabilidad : Baja	Peligro : Bajo	Peligro : Bajo	Riesgo Sísmico: Bajo	Riesgo Sísmico: Bajo	Riesgo Sísmico: Bajo

Diagnóstico:

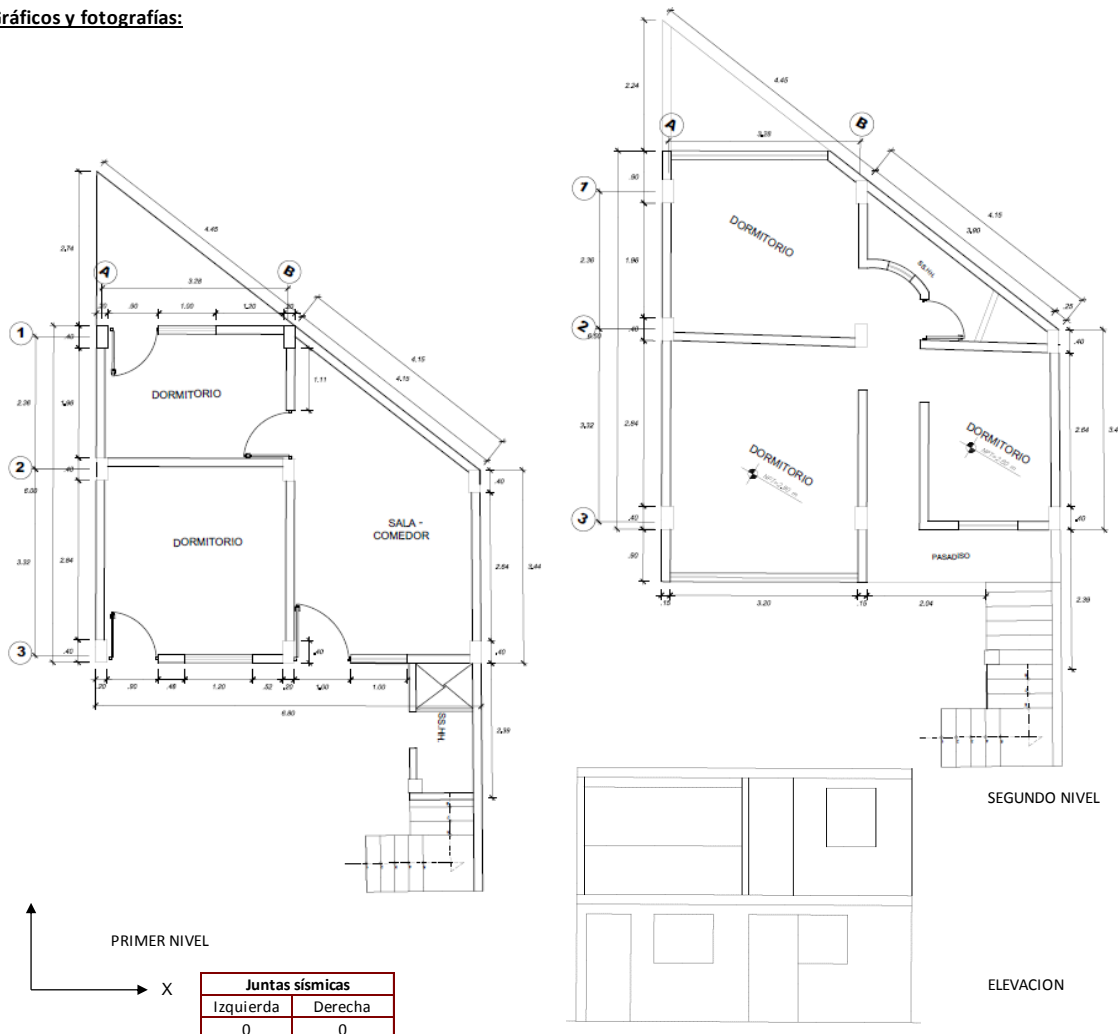
La densidad de muros es adecuado en ambos sentidos Y-Y, y en el sentido X-X, hay muros que faltan confinar.

En la parte de la entra hay muros que presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra y los materiales regular calidad

La vivienda presenta vulnerabilidad sísmica baja. La estructura se encuentra en una zona con pendiente media, con un suelo gravoso, caliche.

Presenta humeda en algunos muros. Fierros oxidados en proyección de columnas

Gráficos y fotografías:



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



CANGREJERAS EN SOBRECIMIENTO



CANGREJARAS EN VIGA



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



CANGREJERAS EN SOBRECIMIENTO



CANGREJERAS EN VIGA





**EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018**

FICHA DE REPORTE

Fecha : 21/09/2018

Vivienda N° : 9

Direccion: A.v. Quinta Camero Mz 5 Lte 01 - Patibamba baja - Abancay

Propietario: Familia Moscoso Cayllahua

Direccion tecnica en el diseño: Si, dibujo realizado por un tecnico

Direccion tecnica en la construccion: No, Albañil - Autoconstruccion

Pisos construidos : 1 **Pisos proyectado** 2 **Antigüedad de la vivienda** 10 años

Topografia y geologia : El terreno no tiene pendiente, con un suelo gravoso y el superficie caliche

Estado de vivienda: La vivienda se encuentra en un estado regular, no tiene junta sismica con construcciones aledañas los fierros se encuentran oxidados.

Etapas durante la construccion de la vivienda: El primer piso se construyo toda a vez

Aspectos tecnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Caracteristicas
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.60 a 0.40 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er piso
Techo	1ro piso con losa aligerada 20 cm, con ladrillos de techo 30x30x15 cm
Columna	De 0.25x0.25 m hasta el 2do nivel con fierros de 1/2"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en columnas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	MANO DE OBRA
Muro de albañileria con bloque de concreto soga como muro portante	Regular calidad (albañil)
OTROS	
	Humedad en sobrecimiento

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia caracteristica a corte (Kpa): $\nu_m=510$

Z = 0.25 U = 1.0 C = 2.5 R = 3.0 S = 1.20

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum. $V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$		Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{Ae}{Ar}$	$\frac{Ae}{Area\ piso}$	VR		
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	KN	Adimensional	

Analisis en el sentido - X

42.00	9.06	2.27	0.75	0.38	1.97	1.79			ADECUADO
-------	------	------	------	------	------	------	--	--	----------

Analisis en el sentido Y

42.00	9.06	2.27	2.28	0.38	5.99	5.43			ADECUADO
-------	------	------	------	------	------	------	--	--	----------

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$

Estabilidad de muros al volteo

Factores						Mom. Act	Mom. rest.	Resultado	Factores						Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma : Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.11	1.80	1.98	0.12	0.40	0.36	Inestable	M5	3.00	0.10	1.80	2.63	0.12	0.91	0.36	Inestable
M2	3.0	0.11	1.80	2.38	0.12	0.81	0.36	Inestable	M6	3.00	0.11	1.80	2.13	0.12	0.69	0.36	Inestable
M3	3.0	0.11	1.80	2.13	0.12	0.69	0.36	Inestable	M7	3.00	0.11	1.80	2.38	0.12	0.81	0.36	Inestable
M4	3.0	0.10	1.80	2.63	0.12	0.91	0.36	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)

Vulnerabilidad				Peligro			
Estructural		No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos				y pendiente	
Adecuada:	X Buena calidad	Todos estables		Baja	X Rígido	Plana	
Aceptable:	Regular calidad	X Algunos estables		X Media	Intermedios	X Media	
Inadecuada:	Mal calidad	Todos inestables		Alta	Flexibles	Pronunciada	

1	2	2	1	2	2
Resultado		Calificación		Calificación	
Vulnerabilidad : Baja		Peligro :	Bajo	Riesgo Sísmico:	Bajo

Diagnóstico:

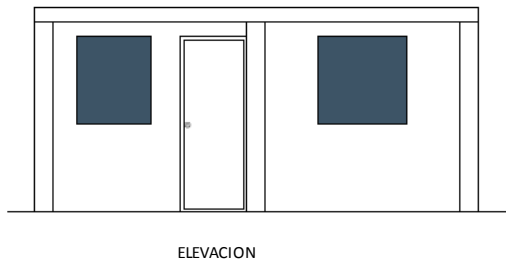
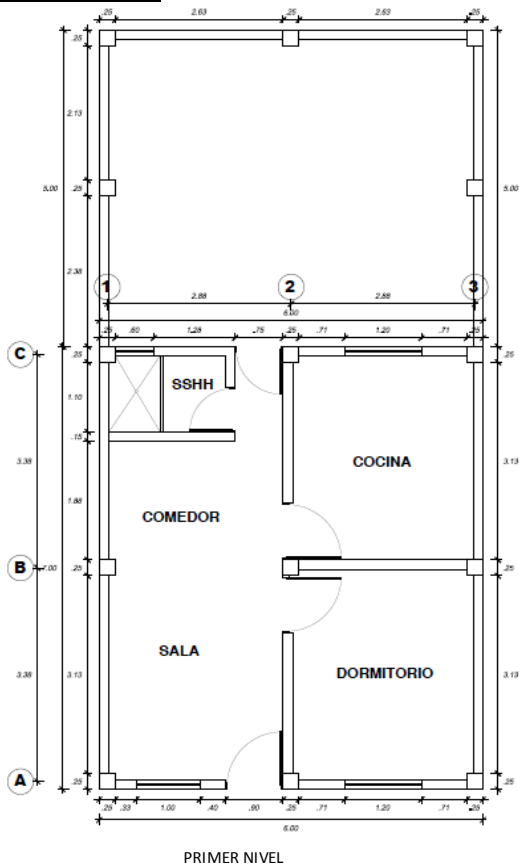
La densidad de muros es buena en ambos sentido de la vivienda en el sentido Y-Y, y en el sentido X-X, los muros son de bloquetas

En la parte posterior hay problema de estabilidad al volteo, la mano de obra y los materiales son regular

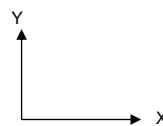
La vivienda presenta actualmente una vulnerabilidad sísmica baja. La pendiente de la vivienda en plana con suelo gravoso

Presenta problemas de cangrejeras, humedad en sobrecimientos.

Gráficos y fotografías:



ELEVACION



Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0

FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



FISURAS EN MURO



HUMEDAD EN EL TECHO





**EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018**

FICHA DE REPORTE

Direccion: A.v. Ayacucho S/N - Patibamba baja - Abancay **Fecha:** 21/09/2018
Vivienda N°: 10

Propietario: Familia Garcia Cuaresma

Direccion tecnica en el diseño: Si, dibujo realizado por un tecnico

Direccion tecnica en la construccion: No, Albañil - Autoconstruccion

Pisos construidos: 3 **Pisos proyectado** 4 **Antigüedad de la vivienda** 8 años

Topografia y geologia: El terreno tiene pendiente minima de 5%, con un suelo Gravoso materia organica

Estado de vivienda: La vivienda en un 80% se encuentra tarrajadeado, hay presencia de humedad en muro

el el tercer nivel se esta utilizando bloquetas de arcilla

Etapas durante la construccion de la vivienda: El primer piso fue construido todo a ves, despues de un año

el segundo nivel, luego de 5 años se esta construyendo el tercer nivel

Aspectos tecnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Caracteristicas
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.60 a 0.40 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er y 2do piso
Techo	1ro, 2do piso con losa aligerada 20 cm, con ladrillo de techo de 30x30x15 cm
Columna	De 0.25x0.30 hasta el 3er nivel con fierros de 1/2" y 5/8"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada, vigas de amarre de 0.25x0.20 m.

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en columnas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	Presencia de cangrejeras en sobrecimiento
Muro de albañileria con bloque de concreto soga como muro portante	MANO DE OBRA
	Regular calidad (albañil)
Muros con fisuras	OTROS
	Humedad en muro por mala instalaciones

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia caracteristica a corte (Kpa):vm=510

Z = 0.25	U = 1.0	C = 2.5	R = 3.0	S = 1.20
----------	---------	---------	---------	----------

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum. $V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$		Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{Area\ piso}$	VR		
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	KN	Adimensional	

Analisis en el sentido - X

76.50	21.94	5.49	0.58	1.68	0.35	0.76			INADECUADO
-------	-------	------	------	------	------	------	--	--	------------

Analisis en el sentido Y

76.50	21.94	5.49	3.69	1.68	2.20	4.82			ADECUADO
-------	-------	------	------	------	------	------	--	--	----------

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Estabilidad de muros al volteo

Muro	Factores					Mom. Act	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma: Mr		C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma: Mr
	adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	3.0	0.10	1.80	2.58	0.12	0.87	0.36	Inestable	M6	3.00	0.09	1.80	2.92	0.12	1.00	0.36	Inestable
M2	3.0	0.10	1.80	2.62	0.12	0.90	0.36	Inestable	M7	2.00	0.13	1.80	1.00	0.12	0.12	0.36	Estable
M3	3.0	0.06	1.80	3.93	0.12	1.25	0.36	Inestable	M8	2.00	0.13	1.80	1.00	0.12	0.12	0.36	Estable
M4	3.0	0.06	1.80	3.93	0.12	1.25	0.36	Inestable	M9	3.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.36	Inestable
M5	3.0	0.10	1.80	2.62	0.12	0.90	0.36	Inestable	M10	3.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.36	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)

Vulnerabilidad				Peligro			
Estructural		No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos				y pendiente	
Adecuada:	Buena calidad	Todos estables		Baja	Rígido	Plana	
Aceptable:	Regular calidad	X Algunos estables		X Media	Intermedios	X Media	
Inadecuada:	X Mala calidad	Todos inestables		Alta	X Flexibles	Pronunciada	

3	2	2	3	2	3
Resultado		Calificación		Calificación	
Vulnerabilidad : Alta		Peligro : Alto		Riesgo Sísmico: Alto	

Diagnóstico:

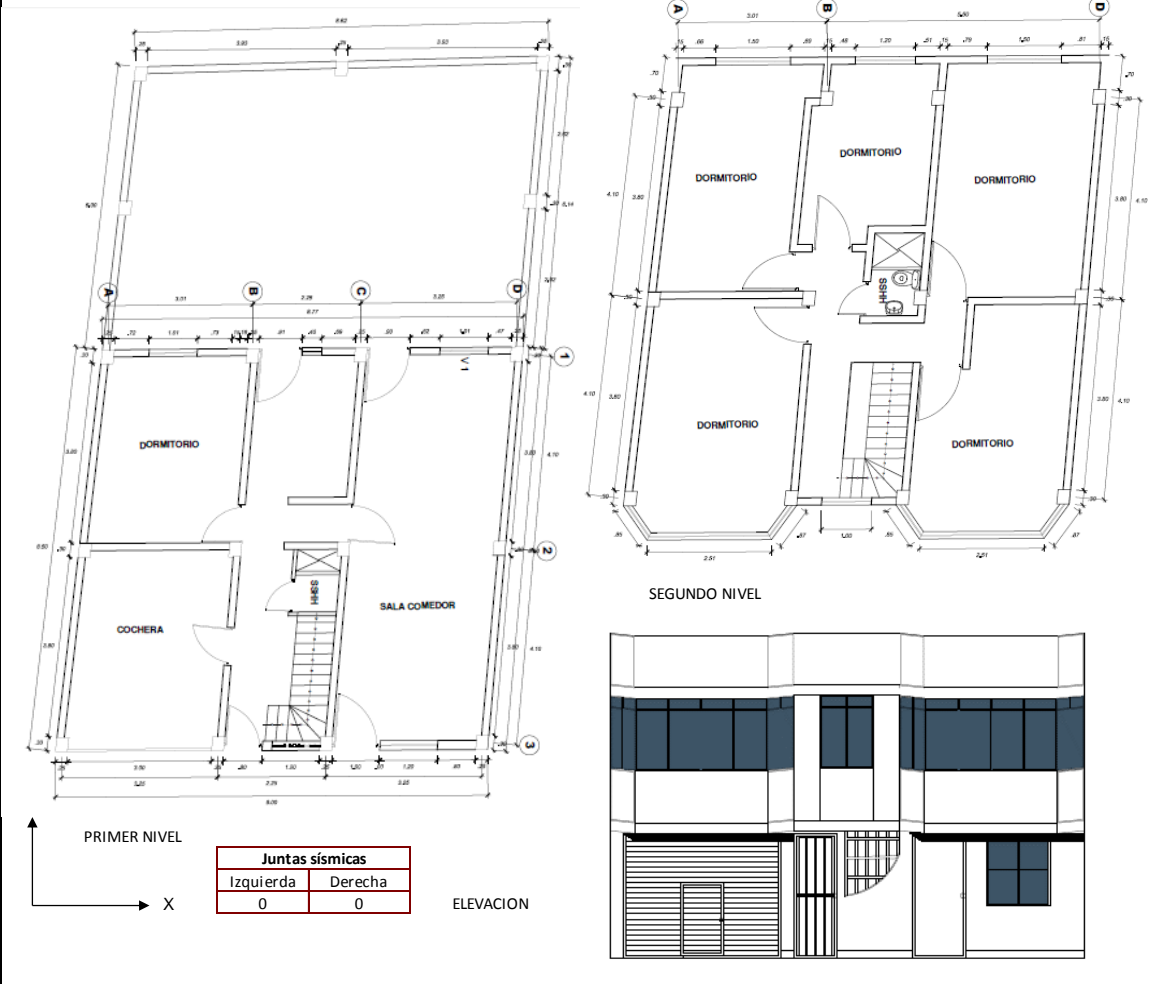
La densidad de muros es buena en el sentido Y-Y, pero es Inadecuado en el sentido X-X, hay muros que se tienen que confinar.

En la parte posterior y en el 1er y 3er nivel hay muros que presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra y los materiales son regular calidad.

La vivienda presenta actualmente una vulnerabilidad alta. La vivienda está ubicada en una pendiente media con suelo gravoso, en superficie caliche.

Presencia de cangrejeras en sobrecimiento y columnas. Los muros hasta el 2do nivel es de bloquetas y el tercero en construcción son de ladrillo.

Esquema de la vivienda



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



CONSTRUCCION 3 ER NIVEL OTRO MATERIAL



COLUMNA NO SE ENCUENTRA EN PLOMADA





**EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018**

FICHA DE REPORTE

Direccion: Urbanizacion la Floresta Mz C Lt. 02 - Patibamba baja - Abancay
Fecha : 14/10/2018
Vivienda N° : 11

Propietario: Irene Huamani Perez

Direccion tecnica en el diseño: Si, dibujo realizado por un Ingeniero

Direccion tecnica en la construccion: No, Albañil - Autoconstrucción

Pisos construidos : 2 **Pisos proyectado** 3 **Antigüedad de la vivienda** 5 años

Topografia y geologia : El terreno tiene pendiente 8%, con un suelo gravoso y materia organica

Estado de vivienda: La vivienda en interior se encuentra tarrajado, hay presencia de humedad en el techo por las instalaciones, se nota fierro oxidodados, juntas frias, cangrejerias en el sobrecimiento.

Etapas durante la construccion de la vivienda: primero se construyo el primer piso todo a la vez
 de 1 años se construyo el 2 do piso.

Aspectos tecnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Caracteristicas
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.50 a 0.70 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er y 2do piso
Techo	1ro, 2do piso con losa aligerada 20 cm, con ladrillos de techo de 30x30x15 cm
Columna	De 0.25x0.30 hasta el 2do nivel con fierros de 1/2" y 5/8"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada, vigas de amarre de 0.25x0.20 m.

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Mal encofrado, junta de muros variados
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	MANO DE OBRA
Muro de albañilería con bloque de concreto soga como muro portante	Regular calidad (albañil)
Fisuras en las vigas	OTROS
Fisuras en muros	Humedad en el techo

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia caracteristica a corte (Kpa): $\nu_m=510$

Z = 0.25 U = 1.0 C = 2.5 R = 3.0 S = 1.20

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum. $V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$		Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{Area\ piso}$	VR		
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	KN	Adimensional	

Analisis en el sentido - X

55.12	16.18	4.05	0.63	0.89	0.71	1.14			INADECUADO
-------	-------	------	------	------	------	------	--	--	------------

Analisis en el sentido Y

55.12	16.18	4.05	2.76	0.89	3.09	5.01			ADECUADO
-------	-------	------	------	------	------	------	--	--	----------

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Estabilidad de muros al volteo

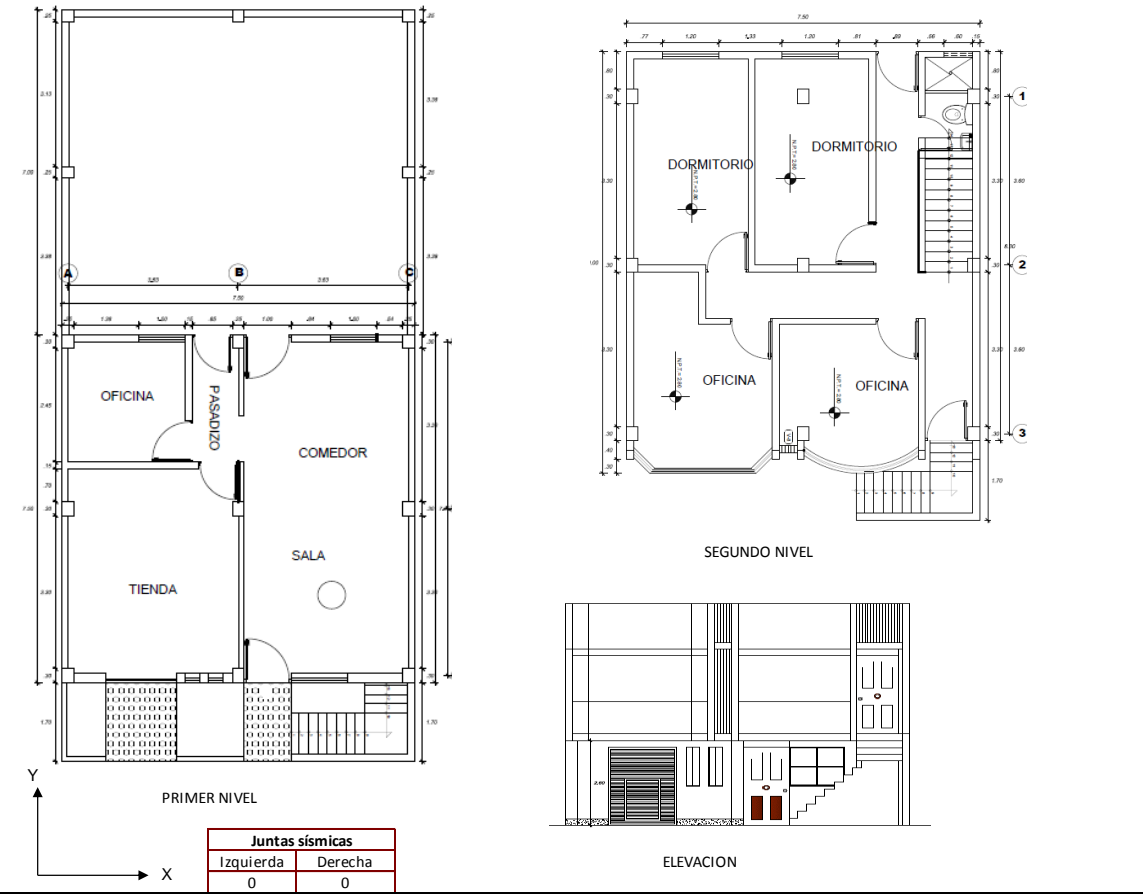
Factores						Mom. Act	Mom. rest.	Resultado	Factores						Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma:Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma:Mr
	adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.11	1.80	2.79	0.12	0.74	0.36	Inestable	M9	2.00	0.13	1.80	1.20	0.12	0.17	0.36	Estable
M2	3.0	0.06	1.80	3.38	0.12	0.99	0.36	Inestable	M10	2.00	0.10	1.80	2.68	0.12	0.63	0.36	Inestable
M3	3.0	0.09	1.80	3.13	0.12	1.15	0.36	Inestable	M11	2.00	0.11	1.80	2.05	0.12	0.42	0.36	Inestable
M4	3.0	0.07	1.80	3.38	0.12	1.14	0.36	Inestable	M12	2.00	0.06	1.80	4.40	0.12	1.05	0.36	Inestable
M5	3.0	0.07	1.80	3.38	0.12	1.14	0.36	Inestable	M13	2.00	0.07	1.80	3.50	0.12	0.82	0.36	Inestable
M6	3.0	0.07	1.80	3.38	0.12	1.14	0.36	Inestable	M14	3.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.36	Inestable
M7	3.0	0.07	1.80	3.38	0.12	1.14	0.36	Inestable	M15	3.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.36	Inestable
M8	2.0	0.07	1.80	1.20	0.12	0.10	0.36	Estable	M16	3.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.4	Inestable
									M17	3.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.4	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)						
Vulnerabilidad			Peligro			
Estructural		No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos				y pendiente
Adecuada:	Buena calidad	Todos estables		Baja	X Rígido	Plana
Aceptable:	X Regular calidad	X Algunos estables		X Media	Intermedios	X Media
Inadecuada:	Mala calidad	Todos inestables		Alta	Flexibles	Pronunciada
2		2		2	1	2
Resultado		Calificación		Calificación		1
Vulnerabilidad : Media		Peligro : Bajo		Riesgo Sísmico: Medio		

Diagnóstico:

La densidad de muros es buena en el sentido Y-Y, pero es en el sentido X-X, son aceptables, para el buen comportamiento
En la parte posterior y en el 2do y azotea hay muros que presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra regular
La vivienda presenta actualmente una vulnerabilidad sísmica media. La estructura se encuentra en pendiente plana, con un suelo gravoso
Además presenta factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

Esquema de la vivienda



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



FIERROS OXIDADOS



HUMEDAD EN TECHO





**EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018**

FICHA DE REPORTE

Fecha : 14/10/2018

Direccion: A.v. Urbanizacion Santo Domingo Lte 10 - Patibamba baja - Abancay

Vivienda N° : 12

Propietario: Hipolito Tello Carbajal

Direccion tecnica en el diseño: No recibio

Direccion tecnica en la construccion: No, Albañil - Autoconstruccion

Pisos construidos : 2 **Pisos proyectado** 4 **Antigüedad de la vivienda** 4 años

Topografia y geologia : El terreno tiene pendiente de 10% , con un suelo organico y grava

Estado de vivienda: La vivienda se encuentra en un estado regular, se visualiza cangrejas en vigas , hay muros no tarrajados, instalaciones sanitarias mal estado donde cortan el muro.

Etapas durante la construccion de la vivienda: El primer piso se construyo todo a la vez, despues de un año se construyo el segundo nivel.

Aspectos tecnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Caracteristicas
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.50 a 0.80 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er y 2do piso
Techo	1ro, 2do piso con losa aligerada 20 cm, con ladrillo de techo de 30x30x15 cm.
Columna	De 0.25x0.25 hasta el 2do nivel con fierros de 1/2" y 5/8"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada, vigas de amarre de 0.25x0.20 m.

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejas en columnas y vigas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	Mal encofrado en columnas
Muro de albañileria con bloque de concreto soga como muro portante	MANO DE OBRA
Fisuras en las cimentacion	Regular calidad (albañil)
	OTROS
	Cangrejas en cimentacion

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia caracteristica a corte (Kpa): $\nu_m=510$

Z = 0.25 U = 1.0 C = 2.5 R = 3.0 S = 1.20

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum. $V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$		Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{Area\ piso}$	VR		
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	KN	Adimensional	

Analisis en el sentido - X

70.80	19.75	4.94	0.98	1.40	0.70	1.38			INADECUADO
-------	-------	------	------	------	------	------	--	--	------------

Analisis en el sentido Y

70.80	19.75	4.94	2.93	1.40	2.10	4.14			ADECUADO
-------	-------	------	------	------	------	------	--	--	----------

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Estabilidad de muros al volteo

	Factores					Mom. Act	Mom. rest.	Resultado		Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma: Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma: Mr
	adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.07	1.80	3.98	0.12	1.05	0.36	Inestable	M6	2.00	0.06	1.80	1.20	0.12	0.08	0.36	Estable
M2	3.0	0.06	1.80	3.75	0.12	1.14	0.36	Inestable	M7	2.00	0.06	1.80	1.20	0.12	0.08	0.36	Estable
M3	3.0	0.06	1.80	3.63	0.12	1.07	0.36	Inestable	M8	2.00	0.07	1.80	3.90	0.12	1.01	0.36	Inestable
M4	3.0	0.06	1.80	3.63	0.12	1.07	0.36	Inestable	M9	2.00	0.07	1.80	3.98	0.12	1.05	0.36	Inestable
M5	3.0	0.06	1.80	3.75	0.12	1.14	0.36	Inestable	M10	2.00	0.07	1.80	3.45	0.12	0.79	0.36	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)

Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía y pendiente		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos						
Adecuada:	Buena calidad		Todos estables		Baja	X Rígido		Plana	X
Aceptable:	Regular calidad		X Algunos estables		X Media		Intermedios	X Media	
Inadecuada:	X Mala calidad		Todos inestables		Alta		Flexibles	Pronunciada	

Resultado	Calificación	Calificación	Calificación
Vulnerabilidad : Alta	Peligro : Bajo	Riesgo Sísmico: Medio	

Diagnóstico:

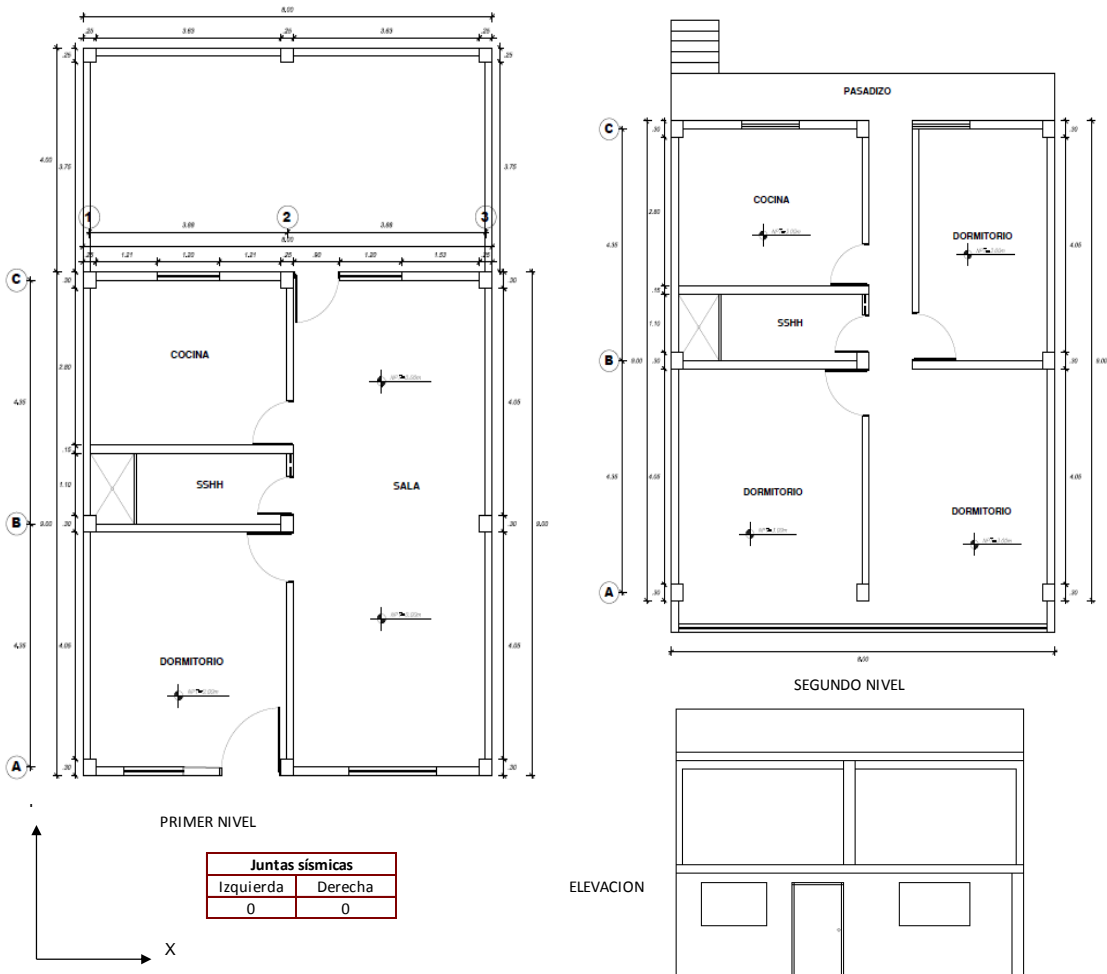
La densidad de muros es buena en el sentido Y-Y, pero es Inadecuado en el sentido X-X, hay muros que faltan confinar.

Hay muros que presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra regular los materiales son de regular calidad

La vivienda presenta actualmente vulnerabilidad alta. La estructura se encuentra en una zona con pendiente plana, con un suelo gravoso.

Presenta cangrejías en columnas, muros son de bloques de concreto, recomienda confinamiento en muros inestables.

Esquema de la vivienda



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



MUROS CON ORIFICIOS



COLUMNA MAL ESTADOS





**EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018**

FICHA DE REPORTE

Direccion: Urb. Ciudad de Dios S/N - Patibamba baja - Abancay **Fecha :** 14/10/2018
Vivienda N° : 13

Propietario: Hector Raul Quispe Llamocca

Direccion tecnica en el diseño: No recibio

Direccion tecnica en la construccion: No La construccion lo realizo albañil

Pisos construidos : 1 **Pisos proyectado** 3 **Antigüedad de la vivienda** 13 años

Topografia y geologia : El terreno tiene pendiente media, con un suelo calichoso con gravaso

Estado de vivienda: La vivienda se encuentra en un estado regular los muros, cielo raso no se encuentran revestidos, todos los muros son de bloque de concreto artesanal, fierros oxidados.

Etapas durante la construccion de la vivienda: La construccion fue todo a la vez

Aspectos tecnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Caracteristicas
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.50 a 0.60 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er piso
Techo	1ro, 2do piso con losa aligerada 20 cm, con techo de ladrillo de 30x30x15 cm
Columna	De 0.25x0.25 hasta el 2do nivel con fierros de 1/2"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada.

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en vigas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	Mal encofrado de columnas
Muro de albañileria con bloque de concreto soga como muro portante, muro con grietas	MANO DE OBRA
	Regular calidad (albañil)
	OTROS
	Mala instalaciones sanitaria (humedad)

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia caracteristica a corte (Kpa): $\nu_m=510$

Z = 0.25 U = 1.0 C = 2.5 R = 3.0 S = 1.20

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum. $V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$		Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{Area\ piso}$	VR	$\sum VR$	
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	KN	Adimensional	

Analisis en el sentido - X

54.0	10.3	2.6	0.27	0.56	0.48	0.5			INADECUADO
------	------	-----	------	------	------	-----	--	--	------------

Analisis en el sentido Y

54.0	10.3	2.6	3.76	0.56	6.74	6.96			ADECUADO
------	------	-----	------	------	------	------	--	--	----------

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Estabilidad de muros al volteo

	Factores						Mom. Act	Mom. rest.	Resultado		Factores						Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma: Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma: Mr		
	adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			
M1	2.0	0.50	1.80	9.00	0.12	36.45	0.36	Inestable	M5	3.00	0.10	1.80	2.65	0.12	0.92	0.36	Inestable		
M2	2.0	0.13	1.80	2.73	0.12	0.84	0.36	Inestable	M6	3.00	0.10	1.80	2.63	0.12	0.91	0.36	Inestable		
M3	3.0	0.11	1.80	2.13	0.12	0.69	0.36	Inestable	M7	3.00	0.11	1.80	1.88	0.12	0.53	0.36	Inestable		
M4	3.0	0.11	1.80	1.88	0.12	0.53	0.36	Inestable	M8	3.00	0.11	1.80	2.13	0.12	0.69	0.36	Inestable		

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro))

Vulnerabilidad						Peligro					
Estructural			No estructural			Sismicidad		Suelo		Topografía	
Densidad		Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos						y pendiente	
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables		Baja		X Rígido		Plana	
Aceptable:		Regular calidad		X Algunos estables		Media		Intermedios		X Media	
Inadecuada:		X Mala calidad		Todos inestables		X Alta		Flexibles		Pronunciada	

Resultado	
Vulnerabilidad :	Alta

Calificación	
Peligro :	Bajo

Calificación	
Riesgo Sísmico:	Medio

Diagnóstico:

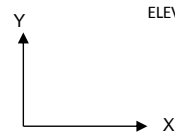
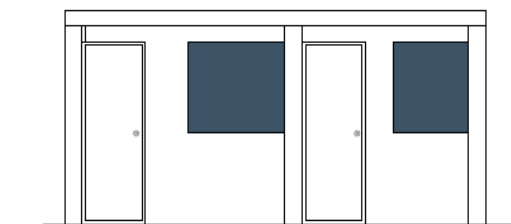
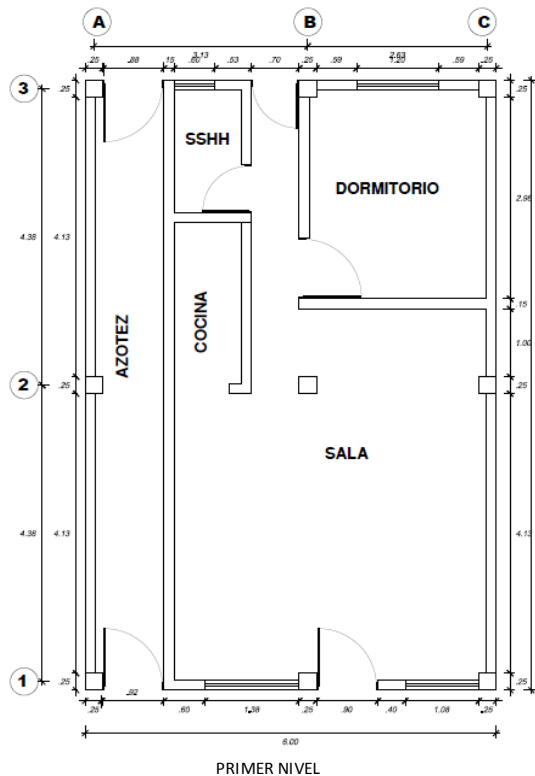
La densidad de muros es buena en el sentido Y-Y, pero es Inadecuada en el sentido X-X, se recomienda confinar en el sentido X-X

En parte posteriores de la vivienda y en el 2do nivel hay muros que presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra regular

La vivienda presenta actualmente un vulnerabilidad sísmica alta. La estructura se encuentra en una zona con pendiente media, con un suelo gravoso.

Además presenta factores degradantes como las cangrejas, muros con bloquetas en muros portantes.

Esquema de la Vivienda



Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0

FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



MUROS CON ORIFICIOS



TUBER DE AGUA MAL UBICADOS





**EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018**

FICHA DE REPORTE

Direccion: Jr. Cahuide S/N - Patibamba baja - Abancay **Fecha :** 14/10/2018
Vivienda N° : 14

Propietario: Wilber Valderrama Perez

Direccion tecnica en el diseño: Si

Direccion tecnica en la construccion: No, Albañil

Pisos construidos : 3 **Pisos proyectado** 6 **Antigüedad de la vivienda** 1 años

Topografia y geologia : El terreno tiene pendiente de 7%, con un suelo gravoso y arena

Estado de vivienda: La vivienda se encuentra en un estado regular los muros, los muros faltan tarrajear , presencia de cangrejeras , las blouetas se cuentan mal estado (orificios)

Etapas durante la construccion de la vivienda: El primer piso se construyo todo a vez despues de medio año se cosntruyo el segundo nivel.

Aspectos tecnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Caracteristicas
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.60 a 0.80 m. de prufundidad
Muros	Muro de sog de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er y 2do y 3er piso
Techo	1ro, 2do y 3er piso con losa aligerada 20 cm, con ladrillos de techo de 30x30x15 cm
Columna	De 0.25x0.30 hasta el 3er nivel con fierros de 1/2" y 5/8"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada, vigas de amarre de 0.25x0.20 m.

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en vigas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	No hay uniformidad en junta en muros
Muro de albañeleria con bloque de concreto sog como muro portante	MANO DE OBRA
Fisuras en las vigas	Regular calidad (albañil)
	OTROS
	Cangrejeras en sobrecimeinto, fierros oxidados

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia caracteristica a corte (Kpa):vm=510

Z = 0.25	U = 1.0	C = 2.5	R = 3.0	S = 1.20
----------	---------	---------	---------	----------

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum. $V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$		Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{Ae}{Ar}$	$\frac{Ae}{Area\ piso}$	VR		
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	KN	Adimensional	

Analisis en el sentido - X

120.00	25.47	6.37	2.45	3.06	0.80	2.04			ADECUADO
--------	-------	------	------	------	------	------	--	--	----------

Analisis en el sentido Y

120.00	25.47	6.37	3.33	3.06	1.09	2.78			ADECUADO
--------	-------	------	------	------	------	------	--	--	----------

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$

Estabilidad de muros al volteo

	Factores					Mom. Act	Mom. rest.	Resultado		Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma : Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.07	1.80	3.75	0.12	0.94	0.36	Inestable	M7	2.00	0.09	1.80	3.51	0.12	0.96	0.36	Inestable
M2	2.0	0.11	1.80	2.16	0.12	0.47	0.36	Inestable	M8	2.00	0.13	1.80	1.00	0.12	0.12	0.36	Estable
M3	2.0	0.06	1.80	4.98	0.12	1.34	0.36	Inestable	M9	2.00	0.13	1.80	1.00	0.12	0.12	0.36	Estable
M4	2.0	0.09	1.80	3.69	0.12	1.07	0.36	Inestable	M10	3.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.36	Inestable
M5	2.0	0.09	1.80	3.66	0.12	1.05	0.36	Inestable	M11	3.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.36	Inestable
M6	2.0	0.06	1.80	4.98	0.12	1.34	0.36	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)

Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos				y pendiente		
Adecuada:	X	Buena calidad	Todos estables		Baja	X	Rígido	Plana	
Aceptable:		Regular calidad	X Algunos estables		X Media		Intermedios	X Media	X
Inadecuada:		Mala calidad	Todos inestables		Alta		Flexibles	Pronunciada	

Resultado		Calificación		Calificación	
Vulnerabilidad	Baja	Peligro :	Bajo	Riesgo Sísmico:	Bajo

Diagnóstico:

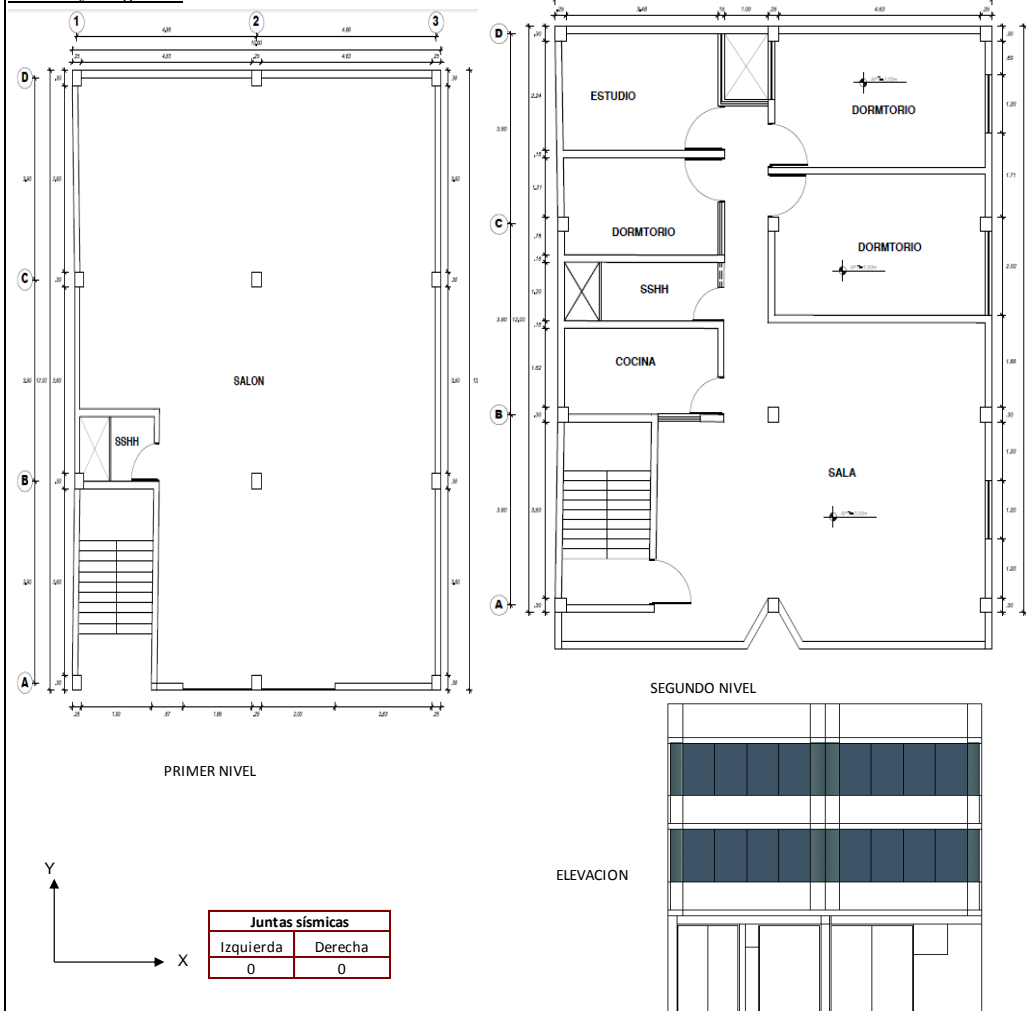
La densidad de muros es buena en el sentido Y-Y, y en el sentido X-X son adecuado cumplen. Los muros son de bloquetas de concreto.

Hay muros en el 1er y en el 2do nivel hay muros que presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra y los materiales son regulares

La vivienda presenta vulnerabilidad sísmica baja. La vivienda tiene una ubicación en una zona con pendiente media, con un suelo gravoso con caliche.

Presencia de cangrejara fisura en vigas y muros, se recomienda confinar algunos muros.

Gráficos y fotografías:



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



HUMEDAD EN MURO



JUNTA FRIA EN VIGA





**EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018**

FICHA DE REPORTE

Fecha : 14/10/2018

Vivienda N° : 15

Direccion: Calle 1 - Urb. Asociacion nuevo amanecer S/N - Patibamba Abancay

Propietario: Feliberto Sanchez Aucaylla

Direccion tecnica en el diseño: No resivio aseria en diseño

Direccion tecnica en la construccion: No, Albañil - Autoconstruccion

Pisos construidos : 2 **Pisos proyectado** 2 **Antigüedad de la vivienda** 12 años

Topografia y geologia : El terreno tiene pendiente de 10 %, con un suelo intermedio Gravoso y materia organica

Estado de vivienda: La vivienda se encuentra en un estado regular los muros, con juntas en muros diferentes

dimensiones, bloques de concreto de concreto mal estado

Etapas durante la construccion de la vivienda: El primer piso fue construido toda a vez y el el segundo

piso levanto murete, luego de 5 años se construyo el segundo nivel.

Aspectos tecnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Caracteristicas
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.50 a 0.60 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er y 2do piso
Techo	1ro, 2do piso con losa aligerada 20 cm, con bloquetas de techo de 30x30x15 cm
Columna	De 0.25x0.30 hasta el 2do nivel con fierros de 1/2" y 5/8"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada y costados

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en vigas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	Mal encofrado
Muro de albañilería con bloque de concreto soga como muro portante	MANO DE OBRA
Columna mas estado	Regular calidad (albañil)
	OTROS
	Humedad en techo

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia caracteristica a corte (Kpa):vm=510

Z = 0.25 U = 1.0 C = 2.5 R = 3.0 S = 1.20

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum. $V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$		Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{Ae}{Ar}$	$\frac{Ae}{Area\ piso}$	VR		
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	KN	Adimensional	

Analisis en el sentido - X

40.00	15.80	3.95	0.96	0.47	2.02	2.40			ADECUADO
-------	-------	------	------	------	------	------	--	--	----------

Analisis en el sentido Y

40.00	15.80	3.95	1.71	0.47	3.61	4.28			ADECUADO
-------	-------	------	------	------	------	------	--	--	----------

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < Ae/Ar < 1$

Estabilidad de muros al volteo

	Factores					Mom. Act	Mom. rest.	Resultado		Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma: Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma: Mr
	adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	3.0	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.36	Inestable	M9	3.00	0.50	1.80	1.20	0.12	0.97	0.36	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)

Vulnerabilidad						Peligro					
Estructural			No estructural			Sismicidad		Suelo		Topografía	
Densidad		Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos						y pendiente	
Adecuada:	X	Buena calidad		Todos estables		Baja	X	Rígido		Plana	
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables		Media		Intermedios	X	Media	X
Inadecuada:		Mala calidad		Todos inestables	X	Alta		Flexibles		Pronunciada	

1	2	3	1	2	2
Resultado	Calificacion		Calificacion		
Vulnerabilidad : Media	Peligro : Bajo		Riesgo Sísmico: Medio		

Diagnóstico:

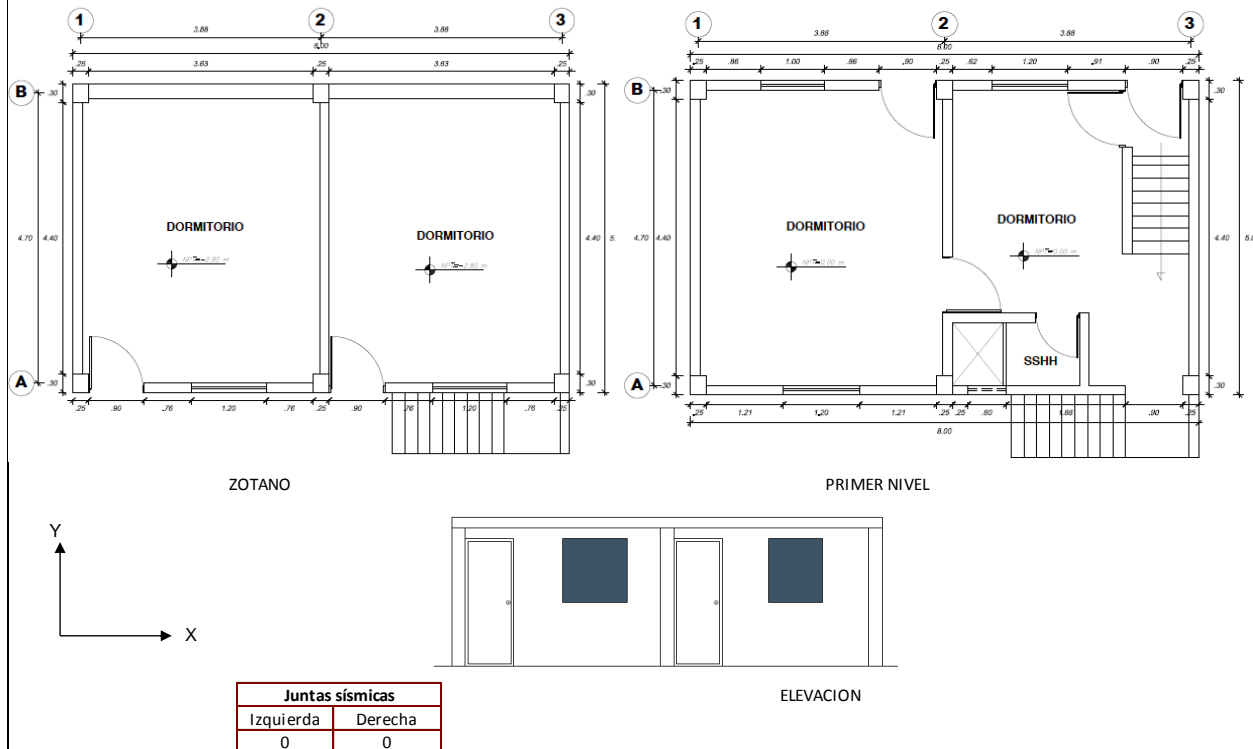
La densidad de muros es buena en ambos sentidos, lo que permite la estabilidad

Hay muros que presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra y los materiales son regulares

La vivienda presenta una vulnerabilidad sísmica media. La vivienda esta ubicado en zona con pendiente media, con un suelo gravoso y caliche.

Presencia de cangrejas en vigas, humedad en el techo.

Esquema de la vivienda



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



FISURAS EN MURO



HUMEDAD EN EL MURO





EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD
SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA - ABANCAY - APURIMAC - 2018

FICHA DE REPORTE

Fecha : 14/10/2018

Vivienda N° : 16

Direccion: A.v. Sinchi Roca - Patibamba baja - Abancay

Propietario: Elber Atahua Villegas

Direccion tecnica en el diseño: Si, dibujo realizado por un tecnico

Direccion tecnica en la construccion: No, Albañil - Autoconstruccion

Pisos construidos : 3 Pisos proyectado 4 Antigüedad de la vivienda 4 años

Topografia y geologia : El terreno tiene pendiente 6% , con un suelo organico y gravoso

Estado de vivienda: La vivienda el 40% falta tarrajear hay presencia de humedad en muro , no tiene junta sismica
con las construcciones aledañas, presencia de cangrejeras en sobrecimiento.

Etapas durante la construccion de la vivienda: El primer piso lo construyo todo a vez, en segundo piso construyo
despues de un año luego el tercero.

Aspectos tecnicos:

a.-ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Elemento	Caracteristicas
Cimientos	Cimiento y sobrecimiento corridos de concreto ciclopio, zanja de 0.50 a 0.70 m. de profundidad
Muros	Muro de soga de bloque de concreto artesanal, de 0.40x0.20x0.12 en el 1er y 2do y 3er piso
Techo	1ro, 2do piso con losa aligerada 20 cm, con ladrillos de techo de 30x30x15 cm
Columna	De 0.25x0.30 hasta el 3er nivel con fierros de 1/2" y 5/8"
Vigas	Vigas de peraltadas de 0.25x0.40 paralelo a la fachada, vigas de amarre de 0.25x0.20 m.

b.- DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA

PROBLEMAS DE UBICACIÓN	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS
No presenta problemas de ubicación	Presencia de cangrejeras en columnas y vigas
PROBLEMAS ESTRUCTURALES	
Muro de albañileria con bloque de concreto soga como muro portante	MANO DE OBRA
	Regular calidad (albañil)
	OTROS
	Humedad en sobreicimiento y muro

III. ANALISIS POR SISMO

FACTORES Y PARAMETROS SISMICOS

resistencia característica a corte (Kpa): $\nu_m=510$

Z = 0.25	U = 1.0	C = 2.5	R = 3.0	S = 1.20
----------	---------	---------	---------	----------

Area Techada Piso 1	Constante Basal		Area de muros		Densidad		Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum.	$V_r = \frac{ZUSC}{R} * P$	Existente (Ae)	Requerida (Ar)	$\frac{A_e}{A_r}$	$\frac{A_e}{Area\ piso}$	VR		
m^2	KN/m^2	KN	m^2	m^2	Adimensional	%	KN	Adimensional	

Analisis en el sentido - X

113.14	28.80	7.20	1.99	3.26	0.61	1.76			INADECUADO
--------	-------	------	------	------	------	------	--	--	------------

Analisis en el sentido Y

113.14	28.80	7.20	3.78	3.26	1.16	3.34			ADECUADO
--------	-------	------	------	------	------	------	--	--	----------

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Solo se calcula VR si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Estabilidad de muros al volteo

	Factores					Mom. Act	Mom. rest.	Resultado		Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma : Mr	Muro	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa ²	25 t ²	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m ²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	3.0	0.06	1.80	4.65	0.12	1.75	0.36	Inestable	M6	2.00	0.13	1.80	2.58	0.12	0.75	0.36	Inestable
M2	3.0	0.13	1.80	1.33	0.12	0.31	0.36	Estable	M7	2.00	0.13	1.80	2.05	0.12	0.47	0.36	Inestable
M3	3.0	0.13	1.80	1.00	0.12	0.17	0.36	Estable	M8	2.00	0.09	1.80	2.23	0.12	0.38	0.36	Inestable
M4	3.0	0.11	1.80	2.55	0.12	0.93	0.36	Inestable	M9	2.00	0.50	1.80	1.00	0.12	0.45	0.36	Inestable
M5	2.0	0.11	1.80	1.25	0.12	0.16	0.36	Estable	M10	2.00	0.50	1.80	1.00	0.12	0.45	0.36	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)

Vulnerabilidad				Peligro			
Estructural		No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos				y pendiente	
Adecuada:	Buena calidad	Todos estables		Baja	X Rígido	Plana	
Aceptable:	Regular calidad	X Algunos estables		X Media	Intermedios	X Media	
Inadecuada:	X Mala calidad	Todos inestables		Alta	Flexibles	Pronunciada	

3	2	2	1	2	1
Resultado		Calificación		Calificación	
Vulnerabilidad : Alta		Peligro : Bajo		Riesgo Sísmico: Medio	

Diagnóstico:

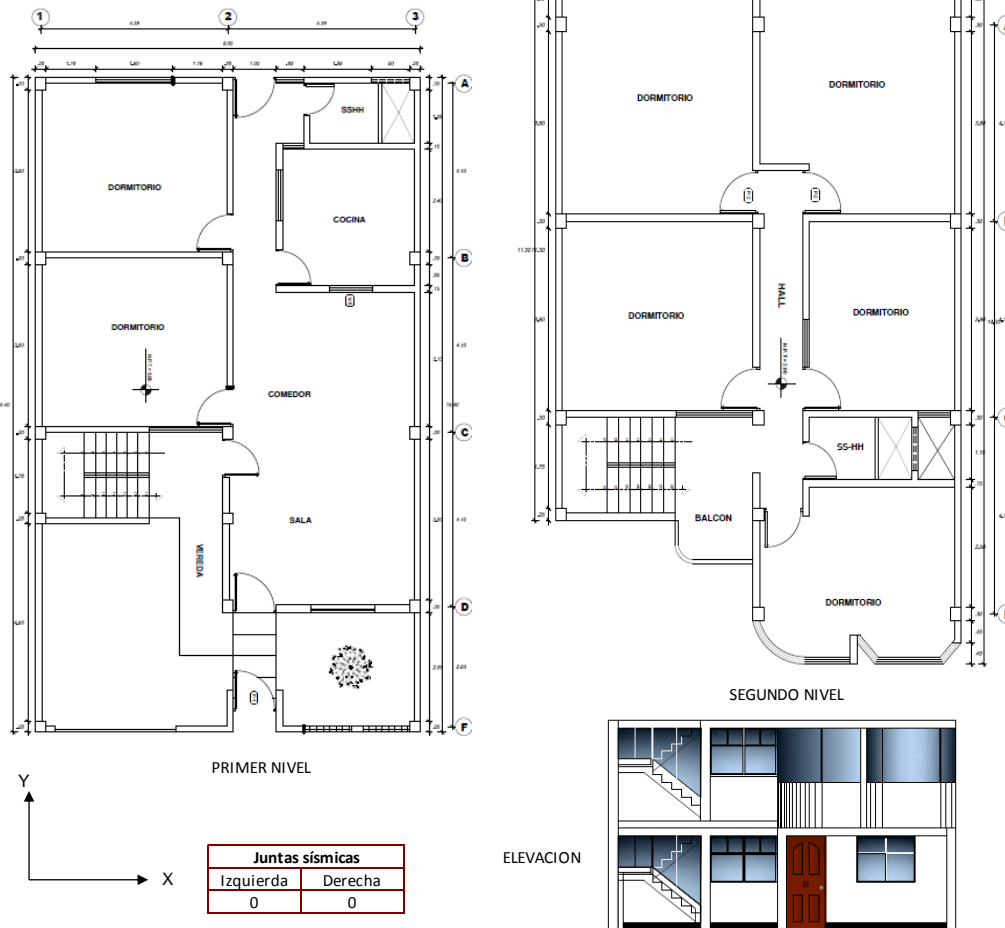
La densidad de muros es buena en el sentido Y-Y, pero es Inadecuado en el sentido X-X

En la entrada de la vivienda el cerco perimetro presentan el problema de estabilidad al volteo, la mano de obra regular materiales regulares

La vivienda presenta actualmente un riesgo sísmico medio. La vivienda esta construido con bloque de concreto (bloquetas) fabricados artesanalmente

El tipo de suelo es gravoso en la superficie con caliche, tabmien presenta cangrejeras, y humedad en algunos muros.

Esquema de la vivienda



FOTOGRAFIAS REPRESENTATIVAS

IMAGEN DE LA FACHADA



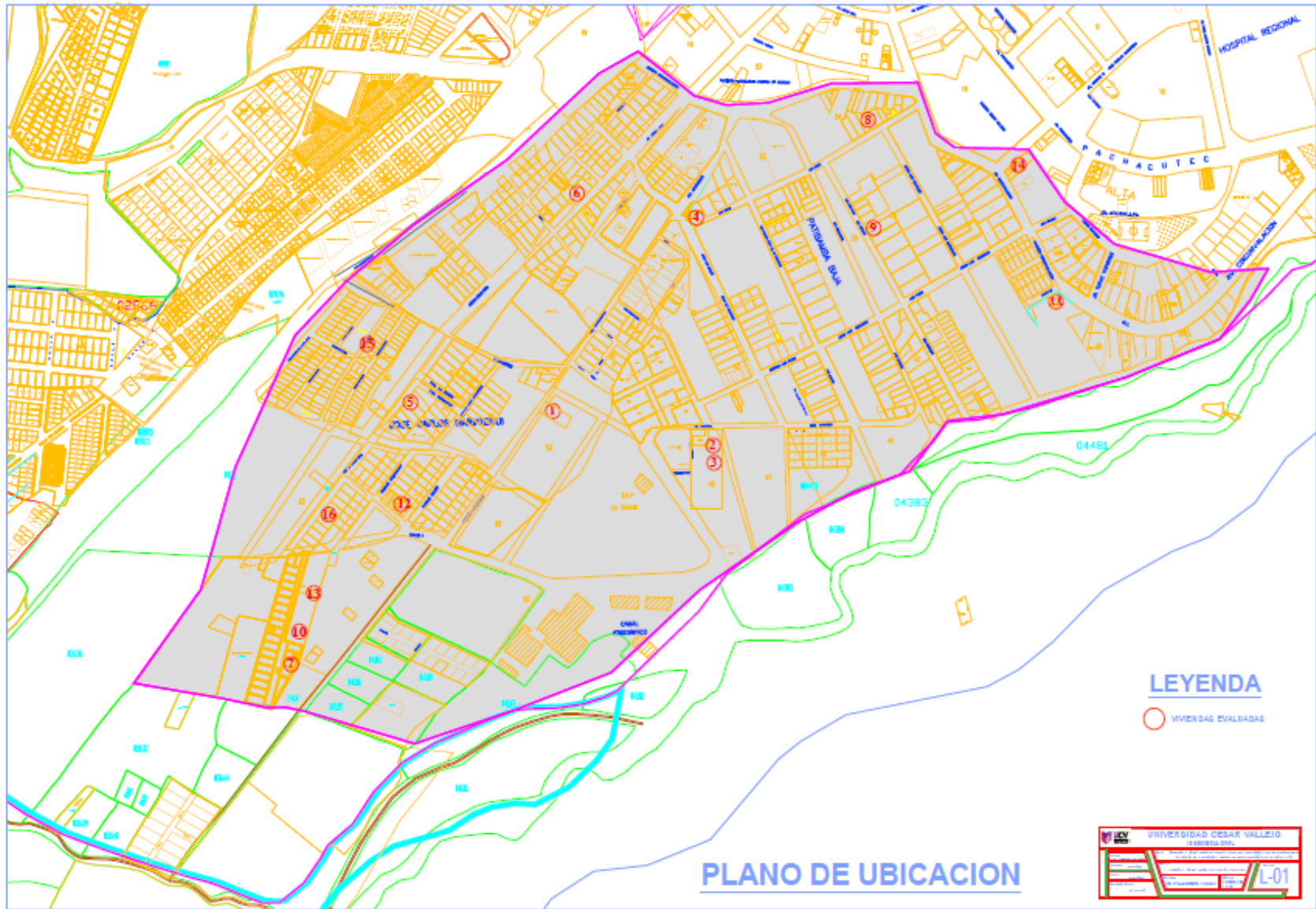
SIN JUNTA SISMICA



HUMEDAD EN EL MURO



ANEXO N° 03: PLANO DE UBICACIÓN DE LAS VIVIENDA



	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **Susy Giovana Ramos Gallegos**, docente de la Facultad de **Ingeniería**, Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Universidad César Vallejo campus Lima Norte, revisor (a) de la tesis titulada:

“Evaluación de las viviendas autoconstruidas para determinar la vulnerabilidad sísmica en la Urbanización Patibamba baja – Abancay – Apurímac - 2018”, del estudiante **Henry Llamccaya Huamani**, constato que la investigación tiene un índice de similitud del **20 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender, la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 15 de Junio del 2019.

Mgtr. Susy Giovana Ramos Gallegos
D.N.I: 09715409
Asesor



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA
DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LA URBANIZACIÓN
PATIDAMBA BAJA - ARANCAY - APURÍMAC - 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

LLAMCCAYA HUAMANI HENRY

ASESOR:

ING. SUSY GIOVANA RAMOS GALLEGOS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

LÍNEA - PERÚ

2018



SUSY GIOVANA RAMOS GALLEGOS
INGENIERA CIVIL
Reg. C.I.P. N° 56823

Resumen de coincidencias

20 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

20	1	repositorio uc.edu.pe Fuente de Internet	9 %
	2	Entregado a Universidad... Trabajo de estudiante	6 %
	3	Entregado a Universidad... Trabajo de estudiante	1 %
	4	Entregado a Universidad... Trabajo de estudiante	1 %
	5	documentos tops Fuente de Internet	1 %
	6	Entregado a Universidad... Trabajo de estudiante	<1 %
	7	Entregado a Universidad... Trabajo de estudiante	<1 %
	8	repositorio unimilitar.edu... Fuente de Internet	<1 %
	9	Entregado a Universidad... Trabajo de estudiante	<1 %
	10	Entregado a Universidad... Trabajo de estudiante	<1 %
	11	repositorio univ. de Cagay... Fuente de Internet	<1 %



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

LLAMCCAYA HUAMANI HENRY

D.N.I. : 42009479 N° Celular: 983763157 N° Telf. Fijo:

Domicilio : AA. HH. BELLO HORIZONTE M2 C" LT° 04 LOMAS DE CARAYILLO

E-mail : LLHAGROCIVIL@GMAIL.COM

2. IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN / TESIS

Facultad : INGENIERIA

Escuela : INGENIERIA CIVIL

Modalidad:

<input checked="" type="checkbox"/> Pre Grado	
<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación	<input checked="" type="checkbox"/> Tesis
Grado de Bachiller en :	Título Profesional de:
	INGENIERO CIVIL
<input type="checkbox"/> Post Grado	
<input type="checkbox"/> Maestría	<input type="checkbox"/> Doctorado
Grado :	
Mención :	

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

LLAMCCAYA HUAMANI HENRY

Título de la tesis:

EVALUACION DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA DETERMINAR
LA VULNERABILIDAD SISMICA EN LA URBANIZACION PATIBAMBA BAJA -
ABANCAY - APURIMAC - 2018

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento;

☒ AUTORIZO a publicar en texto completo. ☐ NO AUTORIZO a publicar en texto completo.

Firma del autor:

Fecha:

24/06/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

LAMCECAYA HUAMANI, HENRY

INFORME TITULADO:

*EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS PARA
DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LA HABITACIÓN
PATIBOMBO BAJA - ABANCAY - ABRIL 2018*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA:

NOTA O MENCIÓN :

*14/12/2018
14 (CATORCE)*

Firma del Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil

